24, 284/A/1

N. VII. 8

18

CALGARTH PARK.

WELLCOME
HIST. MED. MUSEUM

22734

CHIMIE
MÉTALLURGIQUE.

TOME II.

22774

CHIMIE MÉTALLURGIQUE,

Dans laquelle on trouvera la Théorie & la Pratique de cet Art.

Avec des Expériences sur la Densité des Alliages des Métaux & des demi Métaux, & un Abrégé de Docimastique.

AVEC FIGURES.

Par M. C. E. GELLERT, Conseiller des Mines de Saxe, & de l'Académie Imperiale de Petersbourg.

Ouvrages traduits de l'Allemand.

TOME SECOND,

A PARIS,

Chez BRIASSON, Libraire, rue Saint-Jacques, à la Science.

M. DCC. LVIII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÉGE.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

AVERTISSEMENT DE L'AUTEUR.

PAR le mot de Procédé *l'on désigne dans les Ouvrages des Chimistes, tant l'effet qu'on doit produire, que les moyens qu'on emploie pour y parvenir ; cependant Boërhaave dans sa Chimie, & Cramer dans sa Docimastique, ont donné le nom d'*APPAREIL *aux moyens qu'on peut mettre en usage. Pour plus d'ordre & de clarté je ne me suis point servi du mot de* Procédé, *& j'ai donné le nom de* Problême *à l'opération qui doit se faire, & celui de* Solution *à la maniere dont elle doit être faite. Outre cela j'ai fait des Observations, tant pour jetter du jour sur les opérations que pour en montrer l'utilité. Quant à l'ordre que j'ai suivi dans cette suite de Problémes, j'ai cru qu'il étoit nécessaire*

de commencer par donner la maniere de préparer quelques Diſſolvans ; après quoi j'ai examiné les Diſſolvans ſuivant l'ordre où ils ſont rangés dans la partie théorique ; & j'ai fait voir quels ſont les corps ſur leſquels ils agiſſent , & de quelle maniere ils ſe diſſolvent les uns les autres.

TABLE
DES PROBLEMES

contenus dans le second Volume.

PROBL. I. *Maniere de tirer du Sel alcali fixe des Végétaux.* page 1
PROBL. II. *Obtenir l'Alcali fixe du Tartre & du Nître,* 6
PROBL. III. *Obtenir l'Alcali fixe du Nître,* 8
PROBL. IV. *Obtenir le Sel alcali volatile du Sel ammoniac,* 9
PROBL. V. *Obtenir du Vitriol,* 11
PROBL. VI. *Obtenir de l'Alun,* 17
PROBL. VII. *Obtenir du Nître,* 21
PROBL. VIII. *Obtenir du Sel marin,* 24
PROBL. IX. *Obtenir l'Acide vitriolique,*
PROBL. X. *Obtenir l'Acide Nîtreux,* 33
PROBL. XI. *Obtenir l'Acide du Sel marin,* 37

PROBL. XII. *Faire de l'Eau régale*, p. 40
PROBL. XIII. *Dissoudre des Pierres calcaires par le moyen d'un Sel alcali fixe*, 41
PROBL. XIV. *Dissoudre les Pierres argilleuses par le moyen du Sel alcali fixe*, 43.
PROBL. XV. *Dissoudre les Pierres gypseuses par le moyen d'un Sel alcali fixe*, 44
PROBL. XVI. *Dissoudre les Pierres vitrifiables par le moyen d'un Sel alcali fixe*, *Ibid.*
PROBL. XVII. *Dissoudre les unes par les autres & sans addition les Pierres dont on a donné l'énumération au §. 246*, 47
PROBL. XVIII. *Mettre en dissolution deux Pierres qui ne se dissolvent point, voyez le §. 246. au moyen d'une troisiéme espèce de Pierre*, 50
PROBL. XIX. *Dissoudre toutes les Pierres par le Borax*, 53
PROBL. XX. *Mettre en dissolution toutes les espèces de Pierres par la Chaux de Plomb*, 56
PROBL. XXI. *Dissoudre les Pierres par la Chaux d'Antimoine*, 59
PROBL. XXII. *Dissoudre une Huile par un Sel alcali fixe, pour faire du Savon*, 61
PROBL. XXIII. *Dissoudre du Vinaigre par*

par un Sel alcali fixe, & faire par ce moyen le Tartre regénéré, pag. 63

PROBL. XXIV. *Dissoudre l'Esprit-de-Sel marin par le moyen d'un Sel alcali fixe, & faire par-là le Sel marin regénéré,* 66

PROBL. XXV. *Dissoudre l'Esprit-de-Nître par un Sel alcali fixe, & faire par ce moyen le Nître regénéré,* 67

PROBL. XXVI *Dissoudre l'Acide vitriolique par un Sel alcali fixe afin de faire du Tartre vitriolé,* 68

PROBL. XXVII. *Dissoudre un Sel alcali fixe qui est uni avec un Acide foible par le moyen d'un Acide plus violent,* 70

PROBL. XXVIII *Dissoudre les Metaux parfaits & imparfaits par un Sel alcali fixe,* 72

PROBL. XXIX. *Dissoudre le Cuivre par un Sel alcali fixe par la voie humide,* 73

PROBL. XXX. *Préparer le Sel alcali fixe nécessaire pour faire le Bleu de Prusse par le moyen du sang de bœuf,* 75

PROBL. XXXI. *Dissoudre l'Or, l'Argent, le Mercure, le Zinc & le Bismuth par l'Alcali fixe préparé de la façon qui précéde,* 76

PROBL. XXXII. *Dissoudre l'Esprit-de-Sel par un Sel alcali volatile, & faire par-là un Sel ammoniac regénéré,* 77

PROBL. XXXIII. *Dissoudre l'Esprit-de-Nitre par un Sel alcali volatile, & faire par ce moyen un Nitre demi-volatile,* pag. 79
PROBL. XXXIV. *Dissoudre l'Acide vitriolique par un Sel alcali volatile, & faire par ce moyen un Tartre vitriolé demi volatile,* 80
PROBL. XXXV. *Dissoudre le Cuivre par un Sel alcali volatile,* 82
PROBL. XXXVI. *Dissoudre l'Or, l'Argent, le Mercure, l'Etain & le Bismuth par l'Alcali volatile,* 84
PROBL. XXXVII. *Concentrer l'Acide du Vinaigre par lui même,* 86
PROBL. XXXVIII. *Concentrer le Vinaigre par le moyen du Verd-de-gris,* 87
PROBL. XXXIX. *Dissoudre le Plomb par le Vinaigre pour faire la Ceruse,* 90
PROBL. XL. *Dissoudre une Chaux de Plomb par le Vinaigre pour faire le Sucre de Saturne,* 91
PROBL. XLI. *Dissoudre le Cuivre par le Vinaigre pour faire du Verd-de-gris,* 93
PROBL. XLII. *Dissoudre les Terres & Pierres calcaires, le Fer, l'Etain & le Bismuth, par le Vinaigre.* 95
PROBL. XLIII. *Précipiter par l'Alcali fixe les substances qui ont été dissoutes*

par le Vinaigre, pag. 97
PROBL. XLIV. *Dissoudre les Terres & Pierres calcaires par l'Acide vitriolique*, 98
PROBL. XLV. *Dissoudre en partie l'Argille dans l'Acide vitriolique, & faire par-là une espèce d'Alun*, 100
PROBL. XLVI. *Dissoudre le Fer & le Zinc par l'Huile de Vitriol, pour faire le Vitriol martial & le Vitriol de Zinc*, 101
PROBL. XLVII. *Dissoudre l'Argent, le Cuivre, le Plomb, l'Etain, le Bismuth, le Régule d'Antimoine & l'Arsenic par le moyen de l'Huile de Vitriol*, 103
PROBL. XSVIII. *Dissoudre en partie le Mercure par l'Huile de Vitriol, pour faire le Turbith minéral*, 105
PROBL. XLIX. *Précipiter les Substances terreuses & métalliques qui ont été mises en dissolution dans l'Huile de Vitriol*, 107
PROBL. L. *Dissoudre les Terres & Pierres calcaires par l'Acide nîtreux, & faire avec la Craie qui a été mise en dissolution le Phosphore de Balduinus*, 108
PROBL. LI. *Faire dissoudre de l'Argent dans de l'Eau-forte pour avoir des Cristaux d'Argent*, 110

PROBL. LII. *Précipiter l'Argent dissout suivant l'opération précédente par l'Acide du Sel marin, & faire la* Lune cornée *avec le Précipité.* pag. 116
PROBL. LIII. *Dissoudre le Mercure & le Plomb dans l'Eau-forte, & en obtenir ensuite des Cryſtaux,* 119
PROBL. LIV. *Dissoudre le Fer, le Cuivre, l'Etain, le Bismuth, le Zinc, le Régule d'Antimoine, l'Arsenic & le Cobalt, par le moyen de l'Eau-forte,* 122
PROBL. LV. *Précipiter les substances qui ont été mises en dissolution dans l'Eau-forte,* 123
PROBL. LVI. *Dissoudre les Pierres & Terres calcaires par l'Esprit-de-Sel marin, pour en faire le Sel ammoniac fixé & le Phosphore de Homberg,* 128
PROBL. LVII. *Dissoudre le Cuivre, le Fer, l'Etain, l'Arsenic, le Régule d'Antimoine, le Zinc & le Bismuth, par le moyen de l'Esprit-de-Sel marin,* 131
PROBL. LVIII. *Précipiter les substances qui ont été mises en dissolution dans l'Esprit-de-Sel marin,* 134
PROBL. LIX. *Dissoudre les Terres & Pierres calcaires, par l'Eau régale,* 135

PROBL. LX. *Dissoudre l'Or dans de l'Eau régale, & le précipiter par un Alcali fixe, pour faire de l'Or fulminant,* 137
PROBL. LXI. *Précipiter l'Or qui a été dissout de la maniere précédente par le Vitriol de Cuivre, ou par le Verd-de-gris,* 139
PROBL. LXII. *Dissoudre l'Etain dans de l'Eau régale, & avec cette dissolution précipiter l'Or d'une couleur pourpre,* 141
PROBL. XIII. *Dissoudre le Cuivre, le Fer, le Plomb, Bismuth, l'Arsenic, le le Régule d'Antimoine, le Zinc & le Cobalt, par l'Eau régale,* 143
PROBL. LXIV, *Dissoudre le Mercure dans l'Eau régale; pour faire le Mercure sublimé,* 144
PROBL. LXV. *Précipiter les Substances qui ont été mises en dissolution dans l'Eau régale,* 148
PROBL. LXVI. *Dissoudre le Cuivre & le Fer par le Sel ammoniac, par la voie humide,* 150
PROBL. LXVII. *Dissoudre le Fer par le Sel ammoniac, par la voie humide, & le sublimer en partie,* 152
PROBL. LXVIII. *Mettre en fusion ou dissoudre le Cuivre, le Fer, l'Etain, le Plomb, le Zinc, le Bismuth, le Régule*

d'Arsenic, le régule d'Antimoine, par le Nitre, pag. 155
PROBL. LXIX. *Dissoudre les Métaux difficiles à fondre comme l'Argent, le Cuivre & le Fer, en les mettant en cémentation avec le Sel marin ou le Nitre,* 157
PROBL. LXX. *Dissoudre les Acides par l'Huile, & faire du Soufre avec de l'Huile & de l'Acide vitriolique,* 161
PROBL. LXXI. *Dissoudre le Soufre dans les Huiles tirées par expression, & faire ce qu'on appelle le* Baume de Soufre, 164
PROBL. LXXII. *Dissoudre le Plomb ou la Chaux de Plomb dans des Huiles tirées par expression,* 166
PROBL. LXXIII. *Réduire les Chaux métalliques par le moyen d'une substance inflammable,* 168
PROBL. LXXIV. *Changer le Fer en Acier par le moyen du Phlogistique,* 172
PROBL. LXXV. *Dissoudre les Métaux & demi-Métaux, à l'exception de l'Or & du Zinc, par le Soufre,* 176
PROBL. LXXVI. *Précipiter les uns par les autres les Métaux qui ont été mis en dissolution par le Soufre, & les dégager de leur Soufre,* 178

PROBL. LXXVII. *Dissoudre par le moyen du Fer le Soufre qui est uni avec l'Antimoine crud, & faire le Régule d'Antimoine,* pag. 186
PROBL. LXXVIII. *Dissoudre par le Soufre de l'Antimoine les Métaux auxquels l'Or est allié, afin de le purifier ; ou purifier l'Or par l'Antimoine,* 190
PROBL. LXXIX. *Dissoudre le Mercure par le moyen du Soufre pour faire du Cinnabre,* 194
PROBL. LXXX. *Dissoudre le Soufre qui est dans le Cinnabre par le moyen du Fer, & rendre par ce moyen le Mercure coulant,* 196
PROBL. LXXXI. *Dissoudre le Soufre par le Sel alcali fixe pour faire le Foie de Soufre ou l'*Hepar Sulphuris, 198
PROBL. LXXXII. *Dissoudre le Soufre qui se trouve dans l'Antimoine par le moyen d'un Sel alcali fixe, pour en dégager le Régule,* 201
PROBL. XXXIII. *Dissoudre les Métaux par le Foie de Soufre,* 203
PROBL. LXXXIV. *Dissoudre les Métaux par l'Arsenic,* 205
PROBL. LXXXV. *Dissoudre les Métaux par le Régule d'Antimoine,* 208
PROBL. LXXXVI. *Faire avec l'Antimoine un verre propre à dissoudre les Métaux,* 209

PROBL. LXXXVII. *Dissoudre les Métaux par le Bismuth*, pag. 212
PROBL. LXXXIII. *Dissoudre les Métaux par le Zinc*, 214
PROBL. LXXXIX. *Dissoudre le Cuivre par le moyen du Zinc qui est encore dans sa Mine, & faire par-là du Cuivre jaune ou du Léton*, 216
PROBL. XC. *Dissoudre les Métaux par le moyen du Plomb*, 219
PROBL. XCI. *Dissoudre les Métaux par l'Etain*, 225
PROBL. XCII. *Dissoudre les Métaux par le Fer*, 226
PROBL. XCIII. *Dissoudre l'Or & l'Argent par le Cuivre*, 228
PROBL. XCIV. *Dissoudre l'Or & l'Argent l'un par l'autre*, 229
PROBL. XCV. *Dissoudre les Metaux par le Mercure*, 231
PROBL. XCVI. *Séparer le Mercure des Métaux avec qui il a été amalgamé*, 332
PROBL. XCVII. *Dissoudre les Chaux métalliques par le moyen du Verre*, 237

DÉFINITION DE LA DOCIMASTIQUE, *& de l'Appareil & des Vaisseaux qui y sont nécessaires*, 251
PROBL. I. *Combiner l'Argent qui est contenu dans une substance terreuse ou pierreuse avec le Plomb*, 253

PROBL. II. *Séparer l'Or & l'Argent contenus dans le Plomb par le moyen de la Coupelle*, pag. 262
PROBL. III. *Eſſayer des terres & des pierres pour voir ſi elles contiennent de l'Argent*, 264
PROBL. IV. *Eſſayer le Cuivre pour voir s'il contient de l'Argent, ou bien ſéparer le Cuivre de l'Argent par la Coupelle*;
PROBL. V. *Eſſayer à la Coupelle un alliage de Cuivre & d'Argent*, *Ibid.*
PROBL. VI. *Eſſayer le Biſmuth & le Regule d'Antimoine pour voir s'ils contiennent de l'Argent*, 267
PROBL. VII. *Eſſayer le Zinc pour voir s'il contient de l'Argent*, 269
PROBL. VIII. *Eſſayer l'Etain pour voir s'il contient de l'Argent*, 271
PROBL. IX. *Eſſayer le Fer pour voir s'il contient de l'Argent*, 273
PROBL. X. *Eſſayer des Alliages métalliques pour ſçavoir s'ils contiennent de l'Argent lorſque ces Alliages ont de la peine à être mis en diſſolution ou à être ſcorifiés par le Plomb, ſurtout quand ils ſont en même tems ſujets à ravir ou à diſſiper*, *Ibid.*
PROBL. XI. *Eſſayer des Mines pour voir ſi elles concontiennent de l'Argent*, 274
PROBL. XII. *Eſſayer ſi les Scories des*

Opérations précédentes contiennent de l'Argent, pag. 276
PROBL. XIII. *Essayer de l'Argent pour voir s'il contient de l'Or*, 277
PROBL. XIV. *Essayer si une Substance fossile contient de l'Or*, 283
PROBL. XV. *Essayer des Mines, des Terres & des Pierres, pour voir si elles contiennent du Fer*, 284
PROBL. XVI. *Essayer des Mines pour sçavoir si elles contiennent de l'Etain*, 290
PROBL. XVII. *Essayer des Mines pour voir si elles contiennent du Plomb*, 295
PROBL. XVIII. *Essayer des Mines pour sçavoir si elles contiennent du Cuivre*,
PROBL. XIX. *Essayer combien des Mines de Cuivre sulfureuses donnent de Matte*, 302
PROBL. XX. *Essayer le Cuivre pour sçavoir combien il donne de Cuivre de Rosette.* 306
PROBL. XXI. *Essayer des Mines pour sçavoir si elles contiennent du Bismuth*, 311
PROBL. XXII. *Essayer des Mines pour sçavoir si elles contiennent du Zinc*, 313
PROBL. XXIII. *Essayer une Mine pour*

ſçavoir ſi elle contient de l'Antimoine, 317
PROBL. XXIV. *Eſſayer les Mines de Mercure*, 320
PROBL. XXV. *Eſſayer des Mines pour voir ſi elles contiennent de l'Arſenic*, 323
PROBL. XXVI. *Eſſayer des Mines pour ſçavoir ſi elles contiennent du Soufre*, 328
PROBL. XXVII. *Eſſayer des Subſtances pour ſçavoir ſi elles contiennent des Sels*, 331
PROBL. XXVIII. *Eſſayer quelle couleur les Subſtances foſſiles donnent au Verre*, 339
PROBL. XXIX. *Eſſayer des Terres & des Pierres pour ſçavoir à quelle claſſe elles appartiennent*, 337

Fin de la Table des Problêmes du ſecond Volume.

CHIMIE MÉTALLURGIQUE,

SECONDE PARTIE

Qui comprend la Pratique de cet Art.

PREMIER PROBLÊME.

Maniere de tirer du Sel alcali fixe des Végétaux.

Premiere Solution.

I. BRULEZ une Plante quelconque pour la réduire en cendre.

II. Verſez de l'eau chaude ſur cette cendre, & laiſſez-la ſéjourner pendant quelque tems ; faites enſuite paſſer cette leſſive ſur de la paille, ou

au travers d'une chauſſe, juſqu'à ce qu'elle devienne claire & limpide.

III. Rempliſſez une chaudiere de fer de cette Leſſive juſqu'à la moitié ; faites bouillir doucement autant de leſſive qu'il s'en ſera évaporé ; continuez ainſi juſqu'à ce qu'il ſe forme une pellicule ſaline à ſa ſurface ; alors diminuez le feu, & remuez continuellement votre leſſive avec une ſpatule de fer ou de bois juſqu'à ce qu'il ne reſte plus qu'un Sel concret & en poudre : on peut encore achever de le faire ſécher entiérement à un feu plus violent, ſans qu'il ſoit néceſſaire de le remuer davantage. On obtiendra par ce moyen un Sel alcali fixe qui ſera d'une couleur brune ou jaunâtre.

OBSERVATION.

1. Comme le Sel alcali fixe, ſuivant ce que nous avons dit au §. 227, ne ſe trouve point dans les Plantes, mais y eſt formé par déflagration, c'eſt-à-dire par l'action du feu, il s'enſuit qu'il faut commencer par les réduire en cendres ; après cette opération toutes les Plantes donnent un Sel alcali fixe, avec la ſeule différence que les unes en donnent plus que les autres.

2. Les Plantes contiennent des Huiles ;

voyez le §. 227. L'Alcali fixe dissout les Huiles, §. 247, forme du savon avec elles, & de cette maniere il perd sa causticité; d'où l'on voit que plus l'on fera brûler doucement les Plantes, plus leurs parties huileuses auront le tems de s'unir avec le Sel qui vient de se former, en adouciront la causticité, & produiront une espèce de savon, dont les effets seront différens dans l'usage médicinal. Par conséquent, plus on brûlera les Plantes rapidement, & plus on tiendra un Sel alcali dans le feu, plus l'Huile en sera chassée, & conséquemment plus le Sel sera caustique & pénétrant; mais comme le Sel alcali fixe a aussi la propriété de dissoudre les pierres & les terres dans le feu, & de se changer en verre avec elles, La cendre a un feu violent, se vitrifie en partie & donne moins de Sel alcali fixe; d'où l'on voit qu'il y a du déchec & de la perte à opérer de cette maniere, tant pour la quantité du Sel alcali, que pour les cendres dont on peut se servir à fertiliser les terres.

3. Les Sels sont solubles dans l'eau, mais les tetres ne s'y dissolvent point; la chaleur facilite toutes les dissolutions, c'est pour cette raison que l'eau chaude est la plus propre pour tirer le Sel alcali des cendres. On sépare par la filtration

la terre légere qui nage dans la dissolution, & qui la rend trouble. Voici comment on s'y prend dans le travail en grand : L'on se sert de grandes cuves de bois; au-dessus du fond de ces cuves on en place une autre fond qui est percé de trous de distance en distance, de maniere qu'il y ait un espace de sept à huit pouces entre ces deux fonds; dans l'intervalle qui est entre ces deux planchers, on fait une ouverture pour fourer un bouchon ou un robinet. Sur le plancher d'en haut on met de la paille de l'épaisseur de quatre doigts, sur laquelle on répand de la cendre, on verse de l'eau par dessus, on l'y laisse séjourner pendant huit ou dix heures; au bout de ce tems on l'aisse l'eau s'écouler par le robinet; si la lessive étoit trouble, il faudroit la repasser encore une fois.

4. Il ne faut point que la chaudiere de fer dans laquelle on met la lessive, soit entiérement pleine, depeur qu'elle ne s'éleve par dessus les bords, & de peur que le Sel venant à s'attacher fortement aux parois de la chaudiere, & à s'y durcir, il ne fût difficile de l'en détacher. Quand par l'évaporation on a fait partir assez d'eau pour qu'il se forme de petis flocons ou grumeaux de Sel, il faut remuer sans relâche, sans quoi le Sel s'atta-

cheroit si fortement au fond de la chaudiere qu'on seroit obligé d'employer des ciseaux de fer pour l'en détacher ; & pour lors il pourroit s'y attacher quelques particules de fer.

5. Si on mêle la cendre ou le Sel qu'on en a tiré avec de la Chaux vive, & qu'on verse de l'eau chaude par dessus pour en extraire le Sel, la dissolution sera si caustique qu'elle deviendra propre à dissoudre presque toutes les substances animales, la plûpart des Végétaux, & toutes les matieres sulfureuses du Régne minéral. Le Sel qu'on obtient de la dissolution faite de la façon que nous venons d'indiquer, est aussi beaucoup plus caustique & plus violent que celui qui vient d'une dissolution dans laquelle il n'est point entré de Chaux.

IIe. SOLUTION.

I. Brûlez du Tartre pour le reduire en charbon. Faites-le rougir dans un feu peu vif & obscur, jusqu'à ce que sa couleur noire soit entiérement disparue.

II. Tandis que le Tartre est encore tout chaud, mettez-le dans un vaisseau de verre avec de l'eau chaude bien pure, & filtrez la dissolution.

III. Mettez la dissolution à évaporer ;

& faites calciner la poudre blanche & legere que vous aurez obtenue.

OBSERVATION.

1. Il n'importe guères qu'on ait dégagé l'esprit ardent & l'acide du Tartre, & son huile empireumatique, à feu nud ou dans les vaisseaux fermés ; c'est pourquoi il est égal, dans l'opération dont on vient de parler, de se servir du charbon qui reste dans la cornue après la distilation de ces liqueurs, ou de faire rougir le Tartre tout simplement dans un creuset.

2. Il faut mettre le Tartre tout chaud dans le vaisseau de verre, afin d'empêcher qu'il n'attire l'acide ou l'humidité de l'air.

3. Le Sel alcali fixe dont nous venons de parler, est plus pur que le précédent ; on le nomme *Sel de Tartre.*

IIe. PROBLÉME.

Obtenir l'Alcali fixe du Tartre & du Nître.

SOLUTION.

PRENEZ parties égales de Tartre & de Nître, pulvérisez avec soin ces deux matieres, mêlez-les exactement,

mettez-les dans un pot de terre non verniſſé, ou dans un creuſet que vous placerez ſur un feu modéré ; auſſi-tôt que le vaiſſeau commencera à rougir le mêlange s'enflammera avec bruit, c'eſt ce qu'on nomme *détonation*, & il reſtera un Sel alcali d'une couleur blanchâtre.

OBSERVATION.

Le Nître s'allume avec toutes les matieres inflammables, par conſéquent il fait la même choſe avec la partie inflammable du Tartre : par cette inflammation on dégage l'eſprit acide volatile du Nître, celui du Tartre, auſſi-bien que la partie huileuſe de ce dernier ; & ce qui reſte en arriere eſt un Sel alcali compoſé du Nître & du Tartre ; c'eſt ce qu'on appelle le *flux blanc* dans la Docimaſie ; ſes propriétés ſont, ſuivant ce qui a été dit aux §. 241, 242, 243 & 244, de mettre les terres & les pierres en diſſolution, & de ſe vitrifier avec elles. Si contre une partie de Nître on prend deux ou trois parties de Tartre, & qu'on faſſe le procédé comme on a dit, on obtiendra un Sel alcali qui contiendra encore une portion de phlogiſtique ou de matiere inflammable, & dont par conſéquent la matiere ſera noire, on l'appelle *flux noir*

dans la Docimaſie ; il a deux avantages : c'eſt 1°. de diſſoudre les terres & les pierres comme Sel alcali ; & 2°. ſa partie inflammable facilite la réduction des Métaux qui ont été décompoſés ou réduits en chaux.

IIIe. PROBLÉME.

Obtenir l'Alcali fixe du Nître.

SOLUTION.

FAITES fondre du Nître dans un creuſet, & mettez-y peu-à-peu des charbons allumés, caſſés en morceaux groſſiers, juſqu'à ce qu'il ne ſe faſſe plus de détonation ; laiſſez refroidir ce mêlange dans le creuſet, que vous briſerez enſuite ; ou bien verſez-le dans un mortier de fer échauffé, vous aurez un Sel alcali fixe qui ſera d'une couleur verdâtre ou blanchâtre.

OBSERVATION.

On ne peut point diſconvenir que les charbons brûlés ne contribuent à la formation de l'Alcali fixe dont nous parlons ; mais ſi l'on fait attention à la petite quantité de cendre que ces charbons ont

pû fournir, & à la petite quantité d'Alcali qu'on peut tirer de ces cendres, & qu'on compare ces produits qui ſont ſi peu conſidérables à la grande quantité de Sel alcali fixe qu'on obtient dans cette opération, on verra que le Sel alcali fixe formé par les charbons qu'on a mélés avec le Nître, ne doit preſque point entrer en ligne de compte. Le Sel alcali ainſi préparé ſe nomme *Nître fixé*, ou *Nître alcaliſé*.

IV. PROBLÉME.

Obtenir le Sel alcali volatile du Sel ammoniac.

PREMIERE SOLUTION.

PRENEZ du Sel ammoniac bien ſéché; & de la Potaſſe, en parties égales, pulvériſez chacune de ces matieres ſéparément, mettez-les enſuite dans une cornue de verre ou dans une cucurbite très-baſſe, verſez par deſſus trois ou quatre fois autant d'eau qu'il y a du mêlange des deux Sels, & mettez le tout en diſtillation au bain de ſable.

OBSERVATION.

1. Le Sel ammoniac eſt un Sel compoſé de l'Alcali volatile & de l'Acide du Sel marin ; ſi on veut donc en dégager l'Alcali volatile bien pur, il faut y joindre une ſubſtance avec laquelle l'Acide du Sel marin ait plus de diſpoſition à s'unir qu'avec l'Alcali volatile : les Alcalis fixes & les Terres calcaires ont cette propriété ; la ſeule différence qu'il faut remarquer, c'eſt que quand on ſe ſert de Terre calcaire dans cette opération, l'on n'obtient point un Sel alcali volatile auſſi ſec que quand on ſe ſert d'un Alcali fixe : il paroît que la raiſon de cette différence vient de ce que dans l'Alcali fixe il y a une portion d'Acide végétal, au lieu que dans la Terre calcaire il n'y a point du tout d'Acide. En effet, comme l'Acide du Sel marin eſt plus puiſſant que l'Acide des végétaux, le premier dégage le ſecond qui s'unit avec l'Alcali volatile qui a été dégagé, & par conſéquent il produit avec lui un Sel ammoniac très-ſubtil.

2. On peut encore obtenir du Sel alcali volatile de toutes les ſubſtances animales telles que l'urine, le ſang, la corne, les cheveux, auſſi-bien que des plantes

putréfiées & de la ſuie ; mais ces Sels entraînent ordinairement une portion d'Huile fétide, au lieu que celui dont on vient de parler eſt parfaitement pur.

V^e. PROBLÉME.

Obtenir du Vitriol.

SOLUTION.

I. PRENEZ un Minéral ou une Terre qui ſoit d'un goût auſtere, aſtringent & nauſéeux, réduiſez-les en poudre, faites-les bouillir doucement dans trois fois leur poid d'eau pure dans un vaiſſeau de verre ou de plomb, faites filtrer la diſſolution au travers d'un papier gris mouillé, verſez de nouvelle eau ſur le réſidu, laiſſez-la ſéjourner pendant deux jours à une chaleur modérée, & filtrez-la enſuite ; continuez de même tant que l'eau prendra un goût vitriolique.

II. Faites évaporer cette diſſolution dans un vaiſſeau de verre ou de plomb ſans la faire bouillir, continuez l'évaporation juſqu'à ce que vous remarquiez une pellicule légere ſemblable à de la pouſſiere à la ſurface de l'eau.

III. Laiſſez pour lors refroidir le vaiſ-

ſeau, placez-le pour vingt-quatre heures dans un endroit frais, au bout de ce tems décantez l'eau de la ſolution, raſſemblez les cryſtaux qui ſe feront formés, & faites-les ſécher.

IV. Etendez la diſſolution que vous aurez décantée dans moitié d'eau, faites-la filtrer au travers d'un papier gris, continuez l'opération comme nous l'avons dit aux n°s. III. & IV. & réiterez la même choſe juſqu'à ce qu'il ne ſe forme plus de cryſtaux, & juſqu'à ce que la ſolution devienne d'une conſiſtence épaiſſe comme de l'huile.

OBSERVATION.

1. Le Minéral dont on tire le Vitriol eſt ordinairement la Pyrite; ſes différentes eſpèces en fourniſſent de différentes manieres : en effet il y a des Pyrites qui perdent à l'air leur éclat & leur conſiſtence, ſe réduiſent en pouſſiere, deviennent vitrioliques, & pour lors on les appelle *Pierres atramentaires.* Les Pyrites de cette eſpèce ne contiennent point d'Arſenic. Il y a d'autres Pyrites qui contiennent ou de l'Arſenic ou du Soufre tout pur, outre les autres ſubſtances qui entrent dans la compoſition de la Pyrite; celles-ci doivent être d'abord grillées,

ce qui se fait, ou accidentellement dans les vaisseaux fermés, lorsqu'on distile le Soufre, ou à feu nud. Parmi les Pyrites de cette espèce il y en a qui ne donnent point encore de Vitriol immédiatement après avoir été grillées, ce n'est qu'après avoir été quelque tems expoſées à l'air. Il y en a d'autres au contraire dont on peut tirer du Vitriol en les lavant aussitôt après qu'elles sont sorties du grillage; cependant elles en fourniſſent une plus grande quantité quand elles ont été expoſées à l'air pendant un certain tems. Nous allons tenter de donner quelques raiſons de la variété de ces phénoménes. Le Vitriol naturel est compoſé d'un Acide vitriolique uni avec du Fer, du Cuivre ou du Zinc, que cet Acide a mis en diſſolution. La Pyrite qui donne du Vitriol, & par conſéquent avec qui il ne faut point confondre la Pyrite arſenicale, est compoſée de Fer, ou de Fer & de Cuivre & de Soufre, ou de Soufre & d'Arſenic. Le Soufre est compoſé de l'Acide vitriolique uni avec une matiere inflammable: il faut donc pour qu'une Pyrite donne du Vitriol, que la partie inflammable du Soufre en soit dégagée. Nous avons une expérience par laquelle il paroît que si on mêle de la limaille de Fer & du Soufre, & qu'on humecte ce mé-

lange avec de l'eau, il s'y produit un mouvement accompagné de chaleur ; & à la fin il en part des vapeurs & des flammes qui consument la matiere inflammable : quand donc une Pyrite n'est composée que de Soufre & de Fer, & qu'elle est exposée à l'air, elle est humectée peu-à-peu par l'humidité qui se trouve dans l'air, ce qui fait qu'elle s'échauffe, & que, quoique lentement, elle est à la fin dégagée de la portion de matiere inflammable qu'elle contenoit : l'Acide vitriolique, se trouvant en même tems étendu dans une plus grande quantité d'eau devient en état de dissoudre le Fer & de former du Vitriol ; mais si une Pyrite contient du Cuivre ou de l'Arsenic, ces matieres empêchent les effets de l'eau dont on vient de parler, parce que ces matieres & le Soufre se dissolvent mutuellement, & elles forment une combinaison plus exacte & plus en état de résister. C'est pourquoi il est à propos d'appliquer le feu dans ce cas, pour détruire la combinaison de ces substances, & par ce moyen l'Arsenic & une portion du Soufre sont dégagés. La Pyrite qui immédiatement après avoir été grillée ne donne point de Vitriol, & qui doit encore demeurer exposée à l'air pendant un certain tems, a été dégagée par l'action

du feu de ſa partie arſenicale, & d'une partie de ſon Soufre; mais elle contient encore le Soufre de ſa compoſition; il faut donc que l'humidité de l'air le dégage de ſa partie inflammable. Cette conjecture eſt confirmée par la ſeconde eſpèce de Pyrite, qui auſſi-tôt qu'elle eſt ſortie du feu, donne un peu de Vitriol, mais qui en donne beaucoup plus lorſqu'elle a été quelque tems expoſée à l'air: en effet, il n'arrive que très-rarement, & même jamais, que l'Acide vitriolique qui eſt dans le Soufre ſe dégage de ſa partie inflammable par la ſeule action du feu; ou le Soufre s'éleve en entier tel qu'il eſt, ou il demeure uni à la matiere fixe qu'il a miſe en diſſolution. Il arrive quelquefois qu'une Pyrite, dans la compoſition de laquelle il n'entre que du Soufre & du Fer, ne ſe décompoſe pas, ou ne tombe point pour cela en efflorescence à l'air, & ne donne point de Vitriol; c'eſt en partie ſa combinaiſon intime, & la proportion des parties qui la compoſent, qui en ſont la cauſe. Outre cela l'Acide vitriolique qui ſe trouve dans l'air peut contribuer, quoique très-foiblement, à la formation du Vitriol.

2. L'Acide vitriolique diſſout très-aiſément le Cuivre & le Fer, & quelquefois il ſe trouve dans les Pyrites une

portion de cet Acide qui n'eſt point entiérement ſaturée ; c'eſt pourquoi il ne faut point faire évaporer les diſſolutions vitrioliques dans des vaiſſeaux faits de ces deux Métaux ; & quand bien même cet Acide ſeroit ſaturé de Cuivre, ſi on venoit à la mettre dans un vaiſſeau de Fer, le Cuivre ſeroit précipité, *voyez le Paragraphe 352* ; au lieu que l'Acide vitriolique ne fait que ronger le Plomb, & n'en diſſout qu'une partie, encore faut-il qu'il ſoit concentré ; d'où l'on voit que ces ſortes de vaiſſeaux ſont les plus propres aux opérations dont nous parlons ici.

3. L'eau chaude diſſout une plus grande quantité de Vitriol que l'eau froide ; & en ſe refroidiſſant elle ſe dégage de la portion de plus qu'elle avoit miſe en diſſolution lorſqu'elle étoit chaude. Comme la ſurface de la diſſolution chaude eſt un peu refroidie par le contact de l'air, & comme la pellicule qui y paroît n'eſt qu'un aſſemblage de petits cryſtaux, c'eſt une preuve que l'eau contient autant de Vitriol qu'elle peut en tenir en diſſolution à ce dégré de chaleur, puiſqu'on voit que la moindre fraîcheur fait que l'eau ſe dégage du Vitriol à ſa ſurface : il n'y a donc qu'à laiſſer refroidir l'eau, la portion ſuperflue de Vitriol que l'eau

chaude avoit miſe en diſſolution, s'en dégage pour s'attacher où elle peut.

4. Quand on a mis un Métal en diſſolution dans un Acide, ſi on fait évaporer la diſſolution d'une maniere convenable, & qu'on la faſſe cryſtalliſer, on produira du Vitriol artificiel.

VIe. PROBLÉME.

Obtenir de l'Alun.

SOLUTION.

I. PRENEZ quelques livres d'une des Mines d'Alun décrites au §. 156, qui ſe fait reconnoître par un goût douceâtre & déſagréable; faites-les bouillir dans trois fois leur poids d'eau chaude, en vous ſervant pour cela d'un vaiſſeau de verre ou de plomb; filtrez la diſſolution, faites bouillir de nouveau la terre qui ſera reſtée après la premiere diſſolution, & réiterez la même choſe tant que l'eau aura un goût d'Alun, mêlez enſemble les différentes diſſolutions que vous aurez obtenues, vous les filtrerez, ou vous les laiſſerez repoſer pendant vingt-quatre heures, afin que les parties étrangeres ayent le tems de ſe dépoſer.

II. Faites évaporer la dissolution au point qu'un œuf frais puisse y surnager, pour lors vous la laisserez refroidir & reposer pendant vingt-quatre heures pour qu'elle forme des cristaux ; s'il s'est déposé de l'Alun, ce qui n'arrive que rarement sa couleur sera d'un brun foncé ; c'est pourquoi vous le purifierez par des dissolutions & des cristallisations réiterées ; mais s'il s'est formé des cristaux vitrioliques, il faudra les en séparer : vous ferez évaporer & cristalliser de nouveau ce qui restera de la solution, tant que vous remarquerez qu'elle contiendra de l'Alun.

III. Mais s'il ne s'est point formé d'Alun, vous ferez bouillir de nouveau la dissolution, & vous y mettrez un vingtiéme de Potasse dissoute, ou bien un tiers d'urine putréfiée, ou autant de la lessive des Savonniers, ou un peu de Chaux : vous ferez bouillir ce mêlange jusqu'à ce qu'il commence à se précipiter une matiere blanche, pour lors vous le placerez dans un endroit frais ; vous décanterez l'eau qui surnagera aux cristaux qui se seront formés, & vous ferez la même opération sur cette eau pour en séparer l'Alun, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une matiere épaisse comme de l'huile qui ne contiendra plus

d'Alun. Faites diſſoudre de nouveau dans de l'eau chaude l'Alun qui s'eſt cryſtalliſé, purifiez la ſolution en la filtrant, ou en la laiſſant repoſer, & faites-la cryſtalliſer de la maniere qui a été indiquée.

OBSERVATION.

1. Il y a des Auteurs qui ont prétendu que la Terre qui ſert de baſe à l'Alun eſt une Terre calcaire miſe en diſſolution par l'Acide vitriolique ; cependant jamais on n'eſt parvenu par l'Art à faire un véritable Alun avec ces deux matieres ; c'eſt ce qui a fait croire à d'autres qu'il falloit que ce fût une Terre toute particuliere & inconnue. Mais actuellement il paroît aſſez probable que c'eſt une Terre argilleuſe : en effet, quand on diſtile de l'Huile de Vitriol ſur de l'Argille, ſi on fait la leſſive du réſidu dans de l'eau, qu'on faſſe évaporer & cryſtalliſer cette ſolution, on obtient un Sel qui reſſemble beaucoup à l'Alun. Il ne faut point s'imaginer pour cela que, dans l'opération dont il s'agit ici l'Acide vitriolique diſſolve une portion de l'Argille : car nous avons dit, dans le ſecond Chapitre de la premiere Diviſion, que les Terres argilleuſes n'étoient

point ſolubles dans les Acides : en effet, les Terres de ce genre ne ſe diſſolvent ni à froid, ni même à une chaleur modérée dans les Acides, ce qui cependant arrive aux Terres calcaires. Outre cela l'opération dont il s'agit eſt plutôt une extraction qu'une diſſolution.

2. On ajoûte du Sel alcali fixe, tant pour précipiter l'Alun que pour le purifier ; car l'Alun, quand il eſt pur eſt ou blanc ou rougeâtre, mais quand il eſt mêlé d'un peu de Vitriol, il eſt d'une couleur verdâtre ou bleuâtre. Comme l'Acide vitriolique a plus de diſpoſition à diſſoudre un Sel alcali fixe qu'un Métal, dans cette opération il s'unit au premier & ſe dégage du dernier qui pour lors ſe précipite : outre cela le Sel précipitant contribue à augmenter conſidérablement la quantité de l'Alun : en effet, ſi on met en diſtilation dans une cornue, de l'Alun dans la préparation duquel il eſt entré de l'urine & de l'Eſprit-de-Sel marin, on obtient du Sel ammoniac ; mais comme d'un autre côté l'Acide vitriolique eſt plus diſpoſé à diſſoudre un Alcali fixe que la terre qui ſe trouve dans l'Alun, il faudra bien prendre garde de n'y point joindre trop d'Alcali, ce qui décompoſeroit l'Alun.

VIIe. PROBLÉME.

Obtenir du Nître.

SOLUTION.

I. PRENEZ une Terre chargée de Nître, & s'il ne s'y trouve point déja du Sel alcali fixe, vous y en mettrez; joignez-y un tiers de cendres & de chaux, verſez deſſus de l'eau que vous y laiſſerez ſejourner pendant douze heures ou plus; au bout de ce tems vous filtrerez la diſſolution.

II. Vous ferez évaporer la diſſolution dans un vaiſſeau de Cuivre, juſqu'à ce qu'en en laiſſant tomber une goutte ſur une ſurface froide elle s'y fige; pour lors vous mettrez cette ſolution à cryſtalliſer dans un lieu frais pendant vingt-quatre heures; vous décanterez la diſſolution qui nagera au-deſſus des cryſtaux qui ſe ſeront formés, vous l'étendrez dans deux fois autant d'eau, vous la remettrez enſuite à cryſtalliſer de nouveau, vous réitererez la même opération juſqu'à ce que vous ne puiſſiez plus en tirer de cryſtaux, & qu'il ne reſte plus qu'une liqueur épaiſſe.

III. Faites redissoudre de nouveau votre Nître dans de l'eau chaude, joignez-y encore un peu de Sel alcali fixe, séparez-en ce qui se sera précipité, faites évaporer & cryſtalliſer la diſſolution de la maniere indiquée au n°. II. vous aurez par ce moyen du Nître très-pur.

OBSERVATION.

1. On a pû voir par le IIIe. Problême que le Sel alcali fixe eſt pour beaucoup dans la compoſition du Nître; la regénération du Nître, qui eſt dans l'Eſprit-de-Nître par le moyen du Sel alcali fixe, prouve la même vérité; c'eſt pour cette raiſon que dans l'opération qu'on vient de décrire on joint du Sel alcali fixe à la Terre nîtreuſe, en cas qu'elle n'en contienne point déja. Le Sel alcali fixe ſert auſſi à ſéparer de l'Eſprit-de-Nître la Terre calcaire ſuperflue, parce que les Acides ont plus de diſpoſition à diſſoudre un Alcali fixe qu'une Terre calcaire. Une preuve qu'il y a une Terre de cette eſpèce dans la diſſolution du Nître; c'eſt qu'on y trouve de la Magneſie blanche qui ſe tire des eaux meres lorſqu'on les fait évaporer juſqu'à ſiccité, qu'on en fait le lavage, & qu'on en obtient une Terre blanche qu'on fait calciner. L'Eſ-

prit-de-Nître qui se trouve dans l'eau-mere aussi-bien que l'Esprit-de-Sel marin, se font connoître quand on y verse gouttes à gouttes de l'Acide vitriolique, & quand on en fait la distilation : en effet par-là on obtient de l'Eau régale.

2. On purifie le Nître par des dissolutions & des crystallisations réitérées, & on le dégage par-là du Sel marin avec qui il est mêlé, attendu que ce dernier Sel se dissout presque aussi facilement dans l'eau froide que dans l'eau chaude ; au lieu que le Nître se dissout beaucoup mieux dans l'eau chaude que dans l'eau froide. Lorsqu'on a donc une solution chaude dans laquelle on a fait dissoudre du Nître & du Sel marin, si on la laisse refroidir, la portion surabondante de Nître que l'eau chaude avoit mise en dissolution, se crystallise, & le Sel marin reste suspendu dans l'eau pour la plus grande partie : c'est pour cette même raison que quand on réitere plusieurs fois les évaporations & les crystallisations, les premiers crystaux sont toujours plus purs que ceux qui viennent ensuite.

VIIIe. PROBLÉME.

Obtenir du Sel marin.

SOLUTION.

FAITES bouillir une eau chargée de Sel marin jusqu'à ce qu'il se forme une pellicule, ou de petits cristaux à sa surface; pour lors vous diminuerez le feu de maniere que la dissolution ne bouille plus mais ne fasse que s'évaporer; les petits cristaux qui sont à la surface s'augmenteront & retomberont par leur pesanteur; quand il se sera formé assez de cristaux pour atteindre presque la surface de l'eau, vous décanterez l'eau, & vous en séparerez le Sel qui y sera resté, de la même maniere qui vient d'être indiquée dans ce procédé.

OBSERVATION.

1. Comme il ne se dissout guères plus de Sel marin dans l'eau chaude que dans l'eau froide, on ne peut point l'obtenir en le faisant cristalliser dans un lieu froid; il faut donc avoir recours à l'évaporation pour le priver de son eau, afin qu'il

se

se montre sous une forme solide & concréte. Les cryſtaux qui ſe forment au fond du vaiſſeau ne ſont compoſés que d'un aſſemblage de petits cubes, qui eſt la figure propre au Sel marin; ils reſſemblent à des pyramides tronquées qui ſont creuſes & ouvertes par la baſe.

2. Il faut donner un feu doux auſſitôt qu'on apperçoit des cryſtaux, car ſi on donnoit un feu trop violent, toute la ſurface de l'eau ſe couvriroit de petits cryſtaux irréguliers qui formeroient une pellicule, & mettroient obſtacle à l'évaporation ſi on ne la rompoit pour la faire tomber au fond.

3. Lorſque les eaux ne contiennent que peu de Sel, il en coûte beaucoup de frais & de perte de tems pour le chauffage, ſur-tout quand on les traite en grand; c'eſt pourquoi l'on a imaginé un moyen qui eſt d'enlever à la diſſolution une partie de ſon eau, avant que de la faire entiérement évaporer; c'eſt ce qu'on appelle *graduer*. On conſtruit pour cet effet de grands bâtimens fort élevés qui ſont ouverts d'un côté afin de donner paſſage à l'air; on y place horiſontalement des couches ou lits de paille, de fagots ou d'épines, que l'on met à une certaine diſtance les uns des autres; on éleve l'eau chargée de Sel par le moyen

de pompes & par des conduits ou canaux, on la fait tomber sur le premier lit de fagots qui est au-dessous, où elle est divisée en petites gouttes qui retombent sur le second lit, & ainsi de suite sur les autres. Or comme l'air & l'eau se dissolvent, comme nous l'avons dit au second Chapitre de la premiere Division de la premiere Partie; & comme plus l'eau est divisée en petites particules plus elle présente de surfaces à l'air; cette eau saline ainsi divisée, en passant par l'air, touche à un grand nombre de ses surfaces, est dissoute par l'air qui en prend une grande partie, & par ce moyen la lessive devient plus chargée de Sel.

4. Quelquefois on laisse à la Nature le soin de faire l'évaporation nécessaire pour la formation du Sel : dans plusieurs Pays on a des lacs d'eau salée que la chaleur du Soleil fait évaporer de façon que le Sel s'attache sur les bords sous une forme concrête. Dans certains endroits on n'y fait point autre chose que de conduire l'eau de la mer dans des réservoirs fort larges, mais peu profonds, ou elle est évaporée par la chaleur du Soleil.

IXe. PROBLÉME.

Obtenir l'Acide vitriolique.

SOLUTION.

I. PRENEZ environ six ou huit livres de Vitriol verd, exposez-le au Soleil pendant l'Eté, ou bien au-dessus d'un four, jusqu'à ce qu'il se réduise en une poudre blanche, ou bien mettez le Vitriol dans un vaisseau de terre ou de fer; donnez du feu peu-à-peu jusqu'à ce que le Vitriol commence à devenir liquide & à répandre de la fumée; augmentez le feu par dégrés, il deviendra épais & d'un gris de cendre, alors vous aurez soin de le remuer sans relâche, de peur qu'il ne se durcisse & ne se mette en masses; vous diminuerez un peu la violence du feu, & vous continuerez jusqu'à ce que le Vitriol soit réduit en une poudre séche.

II. Lorsque votre Vitriol sera calciné de la maniere qui vient d'être décrite, vous en remplirez à moitié une cornue de verre luttée, que vous placerez dans un fourneau de reverbere; vous maçonnerez l'ouverture du fourneau autour du

col de la cornue avec de la glaiſe & des briques, & vous adapterez une allonge à la cornue ; vous mettrez des linges mouillés autour de l'extrémité de l'allonge, & vous y placerez un grand ballon de verre qui y entre environ de deux pouces ; vous lutterez exactement les jointures, vous enduirez du linge avec le même lut, & vous le mettrez par deſſus le premier lut, & vous lui laiſſerez le tems de ſécher.

III. Vous donnerez d'abord un feu doux qui ne faſſe qu'échauffer la cornue, vous l'augmenterez de quarts d'heures en quarts d'heures juſqu'à ce que les vaiſſeaux ſoient bien échauffés, il commencera pour lors à s'élever une vapeur aqueuſe ; après avoir ſoutenu ce même dégré de chaleur pendant ſix ou huit heures, vous augmenterez le feu juſqu'à ce qu'il vienne des vapeurs blanches ; on continuera à diſtiller à ce même dégré de feu pendant douze à dix-huit heures, juſqu'à ce qu'on voie l'huile découler le long des parois du ballon ; enſuite de quoi on pouſſera le feu au point que la cornue ſoit parfaitement rouge pendant douze heures. Si par hazard les vapeurs s'échappoient au travers du lut, il faudra mettre ſur la fente du linge chauffé & garni de lut. Quand les douze

heures ſeront paſſées, on laiſſera le feu s'éteindre, & on laiſſera tous les vaiſſeaux en repos juſqu'à ce que le ballon ſoit entiérement refroidi, & que l'allonge ne ſoit que très-peu chaude.

IV. Pour lors on humectera le linge & le lut avec des linges mouillés, on détachera les vaiſſeaux avec précaution, de peur qu'il ne tombe rien dans le ballon qu'on retirera horiſontalement, & non pas obliquement, de peur qu'il ne ſe caſſe; on verſera ce qui ſera paſſé à la diſtillation dans un vaiſſeau de verre par un entonnoir de la même matiere, en ſe mettant à l'abri des vapeurs dangereuſes qui en peuvent partir.

OBSERVATION.

1. On commence par faire calciner le Vitriol, afin de le priver de la plus grande partie de ſon eau qui feroit traîner l'opération en longueur, ou dont les vapeurs échauffées feroient briſer les vaiſſeaux. Il paroît encore que le calcination du Vitriol ſe fait par une autre raiſon; c'eſt que l'huile de Vitriol ne diſſout point le fer, à moins d'être étendue dans une quantité d'eau ſuffiſante: or comme dans la calcination on a diſſipé une grande quantité d'eau, l'Acide vi-

triolique ne peut plus tenir le fer en diſſolution, par conſéquent il n'eſt plus uni ni fixé avec ce Métal, mais il en eſt dégagé pour la plus grande partie, & le feu eſt en état de le faire paſſer à la diſtillation. Au contraire le Cuivre n'eſt diſſout que par l'Acide vitriolique concentré; c'eſt-là la raiſon pourquoi le Vitriol de Cuivre ne donne point ſon Acide ſi aiſément que le Vitriol martial. Si on fait calciner le Vitriol juſqu'à ce qu'il prenne une couleur rouge, on n'aura point beſoin de ſe ſervir de ſi grands ballons, car on n'obtient que peu ou point d'Eſprit-de-Vitriol, il ne viendra que de l'Huile de Vitriol.

2. Comme l'Acide vitriolique eſt le plus puiſſant des Acides de la Nature, il n'y a que le feu qui puiſſe le ſéparer du Métal auquel il eſt uni; voilà pourquoi cette ſéparation eſt non-ſeulement difficile, mais encore ne peut jamais ſe faire parfaitement : en effet, ſi après avoir fait le procédé de la maniere qui vient d'être indiquée, on continue à pouſſer le feu encore plus long-tems que nous ne l'avons dit, il s'élevera toujours des vapeurs; & en lavant le réſidu qu'on nomme *Colcothar*, & qui eſt d'une couleur rouge, on peut en tirer un Vitriol jaunâtre.

3. S'il arrivoit que le ballon fût briſé par la trop grande abondance de vapeurs qui s'élevent, on ſeroit en danger d'en être ſuffoqué, ou du moins la poitrine en ſeroit vivement affectée; il eſt donc bon de paſſer un petit tuyau de verre, tel que ſeroit celui d'un Thermomêtre caſſé, dans une ouverture faite au lut des jointures; on pourra le boucher & l'ouvrir à volonté quand il en ſera beſoin pour donner paſſage à une partie des vapeurs.

4. La partie de l'Acide vitriolique qui paſſe ſous la forme de vapeurs blanches, eſt volatile, & s'appelle *Eſprit-de-Vitriol*; mais il y en a une partie qui eſt aſſez fixe au feu, & qui paſſe ſous la forme de gouttes, c'eſt ce qu'on appelle *l'Huile de Vitriol*: ainſi ſi dans cette opération, lorſque l'Huile de Vitriol paſſe, on n'a point changé de ballon, on pourra ſéparer l'Eſprit-de-Vitriol d'avec l'Huile, en mettant l'Acide vitriolique qu'on aura obtenu dans une cucurbite à laquelle on adaptera un chapiteau, & à un feu qui ſoit au 50000e. dégré du Thermomêtre de Fahrenheit, on fera paſſer l'Eſprit-de-Vitriol à la diſtillation; mais ſi l'on fait uſage d'une allonge garnie d'un bec à laquelle on puiſſe adapter un petit récipient, la

liqueur flegmatique ou aqueuſe pourra y être reçue, enſuite l'Eſprit-de-Vitriol ſera reçu dans le grand ballon; lorſque l'Huile de Vitriol commencera à paſſer, on ôtera le Ballon pour en adapter un autre deſtiné à recevoir cette huile.

5. On peut ſuivre le même procédé pour ſéparer l'Acide vitriolique de l'Alun, après avoir commencé par le faire calciner, mais cet Acide y eſt uni beaucoup plus étroitement que dans le Vitriol, c'eſt pour cela qu'on en obtient beaucoup moins; on le nomme *Eſprit-d'Alun*, & ce qui reſte dans la cornue ſe nomme *Alun calciné*.

6. L'Acide vitriolique ſe trouve auſſi dans le Soufre; on peut l'obtenir en le faiſant brûler ſous une cloche de verre mouillée, ou ſous un ſac de linge mouillé; il s'attachera ou aux parois de la cloche ou au ſac de linge que l'on pourra, tordre pour en faire ſortir l'Acide avec l'eau dont il a été mouillé; enſuite on l'en ſéparera par la diſtillation; on nomme cet Acide *Eſprit-de-Soufre*, ou *Acide ſulfureux volatile*.

X^e. PROBLÉME.

Obtenir l'Acide Nîtreux.

Premiere Solution.

Réduisez trois parties (par exemple dix-huit onces) de Nître bien pur en une poudre très-fine, mettez-les dans une cornue de verre ou dans une cucurbite ; verſez-y un tiers (par exemple ſix onces) d'Huile de Vitriol, mettez-la promptement au bain de ſable, adaptez-y un grand ballon, luttez exactement les jointures avec un lut fait avec de la Chaux, de l'Argille & un peu de Sable ; il s'élevera ſur le champ une vapeur rouge ; vous donnerez pour lors un feu doux ſous la capſule du bain de ſable, le ballon ſe remplira de vapeurs rouges, & l'Eſprit-de-Nître paſſera auſſi ſous la forme de gouttes ; augmentez le feu peu-à-peu, & pouſſez-le juſqu'au dernier dégré dont le bain de ſable ſoit ſuſceptible, on laiſſera enſuite le feu s'éteindre ; ôtez le ballon quand vous trouverez que le col de la cornue ne ſera plus chaud ; verſez la liqueur dans une bouteille de verre qui ferme avec un bouchon de

verre poli, & conservez-la sous une cheminée ou dans un lieu ouvert, afin que les vapeurs dangereuses ne puissent point incommoder la poitrine.

OBSERVATION.

1. L'Acide vitriolique est plus violent que l'Acide nîtreux qui étoit uni auparavant avec l'Alcali du Nître; c'est pour cette raison que l'Acide vitriolique se saisit de ce Sel, & par-là l'Acide nîtreux est dégagé, devient volatile, & le feu est en état de le faire passer à la distillation : comme il s'éleve sur le champ des vapeurs rouges on est obligé d'y adapter promptement les récipiens; quelquefois pendant la distillation il se perd une partie de l'Acide par les vapeurs qui passent au travers des crevasses du lut, on les reconnoîtra à leur couleur rouge; ou en passant un charbon ardent autour des jointures des vaisseaux, on verra une lumiere claire se former à la surface du charbon qui se consumera très-promptement; lorsqu'on remarquera ce phénomène, on pourra boucher cet endroit avec un linge enduit de lut.

2. on peut aussi faire la même opération, en commençant par faire dissoudre le Nître au feu; on mêlera la solution avec

un quart d'Huile de Vitriol, on donnera d'abord un feu doux pour faire passer la partie aqueuse ou le flegme, après quoi on changera de récipient; & en donnant un feu plus fort, on fera passer l'Esprit-de-Nître. Ce qui reste dans la retorte est un nouveau corps formé par l'union de l'Acide vitriolique & de l'Alcali du Nître, c'est par conséquent du Tartre vitriolé.

IIe. SOLUTION.

Réduisez du Vitriol calciné de la maniere décrite dans le IXe. Problême, en une poudre impalpable; mêlez exactement cette poudre avec partie égale de Nître que vous aurez pulvérisé avec le même soin; mettez ce mêlange dans une cucurbite de terre ou de fer, ou bien dans une cornue, exposez ce vaisseau à feu nud, dont vous augmenterez les dégrés peu-à-peu jusqu'à ce que les vaisseaux deviennent modérément rouges; on continue pendant quelques heures à donner le même dégré de feu, au bout de ce tems on laisse refroidir les vaisseaux, & l'on en retire l'Esprit-de-Nître.

OBSERVATION.

1. Quoique dans cette opération on

emploie l'Acide vitriolique combiné avec le Fer qu'il a mis en diſſolution, cependant ſon union avec le fer ne laiſſe point d'avoir été rompue en grande partie par la calcination qui a précédé ; mais comme tout Acide a plus de diſpoſition à agir ſur un Alcali fixe que ſur une ſubſtance métallique, & comme l'Acide vitriolique eſt plus puiſſant que l'Acide nîtreux, l'action du feu fait que l'Acide vitriolique quitte le fer pour s'unir à l'Alcali du Nître, & de cette maniere il dégage l'Acide nîtreux.

2. Il eſt difficile d'avoir l'Acide nîtreux parfaitement pur, ſouvent il ſe trouve joint avec de l'Acide vitriolique ou de l'Acide du Sel marin. On le nomme *Eau de ſéparation* ou *Eau-forte* à cauſe de ſon uſage ; mais ſi on veut avoir cet Acide plus pur, on n'aura qu'à prendre une partie de Nître, quatre parties de Bol, d'Argille, de glaiſe ou de briques en poudre ; on fera diſſoudre le Nître dans de l'eau, on en humectera la ſubſtance terreuſe qu'on fera ſécher, on mettra ce mêlange dans une cornue qu'on expoſera à feu nud, on obtiendra par la diſtillation ce qu'on nomme proprement *Eſprit-de-Nître*.

3. Il y a des gens qui ſont dans l'uſage d'y mettre encore d'autres ſubſtances

telles que du Sable, de l'Alun, de la Chaux-vive, de la Sanguine, &c. ils prétendent empêcher par-là le gonflement de la matiere, mais c'eſt faute de connoiſſance qu'on multiplie ainſi le volume ſans néceſſité, & par-là on ſe met dans l'obligation, non-ſeulement d'avoir de plus grands vaiſſeaux, mais encore on fait que l'Eſprit-de-Nître eſt moins pur, & l'on en obtient ſouvent une moindre quantité.

XIe. PROBLÉME.

Obtenir l'Acide du Sel marin.

SOLUTION.

I. SUR trois parties de Sel marin verſez une partie d'Huile de Vitriol dans une cornue de verre; il s'élevera ſur le champ des vapeurs blanches & ſuffocantes, c'eſt pourquoi vous y adapterez promptement un récipient, vous lutterez les jointures, & vous mettrez la matiere en diſtillation au bain de ſable, en obſervant de ne donner qu'un feu très-doux pendant trois ou quatre heures: en effet, les vapeurs paſſent avec beaucoup de violence, & ſe font même

quelquefois jour au travers du Lut; vous augmenterez le feu peu-à-peu juſqu'à ce que la capſule du bain de ſable rougiſſe. Lorſque le col de la cornue ſera refroidi, vous délutterez le récipient, & vous aurez un Eſprit acide fumant; ſi on le met en diſtillation dans une cucurbite à petit feu, l'Eſprit fumant paſſera dans le récipient, & l'Acide reſtera en arriere, & ſera d'un jaune verdâtre.

II. Ou bien commencez par faire diſſoudre le Sel dans de l'eau; verſez-y peu-à-peu & gouttes à gouttes votre Huile de Vitriol, de peur de faire briſer la cornue par la chaleur qui s'y excite. Diſtillez d'abord à feu oux au bain de ſable pour faire paſſer l'eau; vous augmenterez un peu le dégré du feu juſqu'à ce que les Eſprits paſſent en ſerpentant dans le récipient; pour lors on ne riſquera plus rien de donner un feu violent. L'Acide du Sel marin qu'on aura obtenu de cette maniere ne répand point de vapeurs.

OBSERVATION.

1. L'Acide nîtreux eſt plus violent que l'Acide du Sel marin; mais comme l'Acide vitriolique eſt plus puiſſant que celui du Nître, il agit de la même ma-

niere que dans l'opération précédente, c'eſt-à-dire, qu'il s'unit avec l'Alcali du Sel marin, & de cette façon il en dégage l'Acide.

2. L'Eſprit volatile & fumant qu'on obtient ſuivant la méthode indiquée au n°. I. devient plus fixe en le traitant de la maniere qu'on a dit au n°. II. parce qu'il a été diſſout par l'eau qu'on y a ajoutée qui eſt une ſubſtance plus fixe au feu, & qui par conſéquent eſt propre à le retenir ; c'eſt pourquoi on peut empêcher ſa volatilité, ſoit en verſant de l'eau dans l'Eſprit-de-Sel qu'on a déja obtenu, ſoit en faiſant diſſoudre ou l'Huile de Vitriol ou le Sel marin dans de l'eau avant la diſtillation.

3. On peut auſſi obtenir l'Eſprit-de-Sel de même que l'Eſprit-de-Nître ; dans la IIe. Solution du Problême précédent, en y joignant du Vitriol calciné ; il faut ſeulement pour lors donner un feu plus violent & plus durable.

4. On peut encore obtenir l'Acide du Sel marin en mêlant enſemble une partie de Sel avec trois ou quatre parties de Terre bolaire, & en faiſant diſtiller ces matieres dans une retorte à feu nud ; mais il faudra commencer par mettre le Sel au feu dans un vaiſſeau de terre couvert ; on augmentera le Feu juſqu'à ce que le

vaisseau rougisse ; le Sel décrépitera, & quand on le retirera, il sera parfaitement blanc ; il sera divisé en particules très-déliées, & il aura perdu près d'un quart de son poids : si on ne prend point cette précaution, il sautera & petillera dans les vaisseaux, pourra même quelquefois tomber dans le récipient, & sera quelquefois capable de briser les vaisseaux.

5. Si on lave le résidu de cette distillation dans de l'eau chaude, qu'on fasse évaporer & crystalliser la solution, on obtiendra un Sel formé par l'union de l'Acide vitriolique & de l'Alcali du Sel marin ; on le nomme *Sel admirable de Glauber*.

XIIe. PROBLÉME.

Faire de l'Eau régale.

PREMIERE SOLUTION.

VERSEZ deux parties du meilleur Esprit-de-Nître sur une partie de Sel marin bien séché & exactement pulvérisé ; après l'avoir mis dans une cornue de verre, distillez d'abord au bain de sable, en donnant un feu très-doux ; & quand le résidu sera à sec dans la cornue,

donnez le feu le plus violent que vous puissiez donner.

IIe. SOLUTION.

Versez un quart d'Esprit de Sel dans de l'eau-forte, ou faites dissoudre dans de l'eau forte un quart de Sel ammoniac : *voyez le* §. 255. La dissolution prendra une couleur jaune, & il s'élevera une grande quantité de vapeurs blanches ; c'est pourquoi il sera à propos de faire cette opération sous une cheminée, & il faudra avoir la précaution de ne point boucher le vaisseau trop exactement de peur qu'il ne se brise.

XIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre des Pierres calcaires par le moyen d'un Sel alcali fixe.

SOLUTION.

PRENEZ une partie de craie que vous pulvériserez exactement ; mêlez-là avec partie égale de Sel alcali fixe bien séché, remplissez de ce mêlange un vaisseau de terre capable de résister au feu ou un creuset, jusqu'aux deux tiers ; fermez

le creuſet avec un couvercle, placez-le dans un fourneau à vent ou de verrerie, & donnez pendant quelques heures un feu violent; vous aurez de cette façon un verre jaunâtre très-dur.

OBSERVATION.

1. Quand on a un fourneau de verrerie on peut faire pratiquer une petite ouverture au haut des vaiſſeaux, afin de pouvoir de tems en tems voir l'effet de la matiere qu'on y traite; il ne faut point tout-à-coup mettre ſes vaiſſeaux au dégré de feu le plus violent, il faut commencer par les échauffer peu-à-peu, & ne les mettre d'abord que dans la quatriéme chambre du Fourneau, afin de calciner les mêlanges pendant quelque tems.

2. Il ne faut jamais remplir entiérement un vaiſſeau d'une matiere qui ſe vitrifie; car pendant que la diſſolution s'opere, la matiere ſe gonfle conſidérablement, & on peut craindre qu'elle ne s'éleve par deſſus les bords des vaiſſeaux dans lequel on l'aura mis.

3. Deux parties de Sel alcali fixe mêlées avec une partie de craie, donnent un verre d'un jaune verdâtre aſſez compacte; mais deux parties de craie & une partie de Sel alcali ne forment qu'une maſſe peu liée.

XIVe. PROBLÉME.

Dissoudre les Pierres argilleuses par le moyen du Sel alcali fixe.

SOLUTION.

PRENEZ une partie d'Argille blanche très-pure, deux parties de Sel alcali fixe, & procédez de la maniere indiquée dans l'opération précédente; vous obtiendrez un verre jaunâtre.

OBSERVATION.

Les Pierres argilleuses pour être mises en dissolution, exigent une portion plus grande de Sel alcali fixe que les Pierres calcaires; en effet, parties égales d'Argille & d'Alcali n'entrent point en fusion au même dégré de feu, elles ne font que former une masse peu liée.

XVe. PROBLÉME.

Dissoudre les Pierres gypseuses par le moyen d'un Sel alcali fixe.

SOLUTION.

PRENEZ parties égales de l'une & l'autre de ces matieres, & faites l'opération comme on l'a déja dit.

OBSERVATION.

Quand on a fait entrer dans la composition parties égales de Pierres gypseuses & d'Alcali, on obtient un verre dur, blanc & transparent : deux parties de Gypse contre une d'Alcali fixe donnent un verre de la même couleur, mais il est un peu plus dur & spongieux, ou comme de l'écume.

XVIe. PROBLÉME.

Dissoudre les Pierres vitrifiables par le moyen d'un Sel alcali fixe.

SOLUTION.

PRENEZ du Sable blanc ou des Pierres vitrifiables, faites-le rougir à grand feu, faites-en l'extinction dans de

l'eau froide, & réduisez-les en une poudre extrêmement fine dans un mortier de fer bien net; prenez une partie de cette poudre & deux parties de Sel alcali fixe, & continuez le procédé de la maniere indiquée dans le XIVe. Problême.

OBSERVATION.

1. La substance formée dans cette operation est le verre ordinaire, mais dans le travail en grand on prend communément moins de Sel alcali que nous n'avons marqué, à proportion de la violence du dégré de feu qu'on peut donner, ou à proportion des autres matieres qu'on joint au mêlange pour en faciliter la fusion. En effet, quatre parties de Terres vitrifiables & une partie de Sel alcali fixe peuvent entrer en fusion dans un feu très-violent & de longue durée; mais plus on augmente la dose de Pierre vitrifiable dans la composition du verre, plus il est dur.

2. Plus le Sel alcali & les Pierres sont purs, plus le verre qui en résultera sera blanc & transparent. Les Pierres à fusil noires & d'autres Pierres du même genre, qui blanchissent par la calcination, peuvent être employées pour faire le verre blanc ou cristal avec autant de succès

que le Cryſtal de roche lui-même. Mais comme en pilant, ou par la trituration, il pourroit s'être détaché quelques particules du mortier de fer qui pourroient diminuer l'éclat & ternir la couleur du verre, on fera bien de verſer ſur la poudre, après l'avoir pulvériſée, de l'eau-forte affoiblie, on la remue un peu, on la laiſſe repoſer pendant quelques heures, on décante enſuite l'eau-forte, & on édulcore la poudre avec de l'eau pure.

3. Si on mêle trois parties de Quartz blanc opaque avec une partie de Sel alcali fixe, & qu'on faſſe entrer ce mêlange en fuſion, on obtient un verre d'un blanc de lait très-dur. Une partie du même Quartz avec trois parties de Sel alcali fait un verre verdâtre qui a un peu de tranſparence.

4. Lorſqu'on prend trois parties de Spath fuſible & une partie de Sel alcali fixe, on obtient un verre dur, d'une couleur tirant ſur le noir, qui fait feu lorſqu'on le frappe avec de l'acier, quoique le Spath n'ait point cette propriété avant la vitrification. Si l'on renverſe les doſes l'on aura un verre noir.

XVIIe. PROBLÉME.

Dissoudre les unes par les autres & sans addition les Pierres dont on a donné l'énumération au §. 246.

SOLUTION.

I. FAITES un mêlange d'une partie de Craie avec trois parties d'Argille, ou d'une partie de Craie contre cinq parties d'Argille.

II. Mêlez une demi-partie de Gypse avec une partie d'Argille, ou cinq parties de Gypse avec six parties d'Argille.

III. Mêlez deux parties d'Argille avec une partie de Spath fusible, ou bien une partie d'Argille avec deux parties de Spath fusible.

IV. Mêlez deux parties de Gypse avec une partie de Spath fusible, ou une partie de Gypse avec deux parties de Spath fusible, ou bien parties égales de l'un & de l'autre.

V. Mêlez deux parties de Craie avec une partie de Spath fusible, ou bien quatre parties de Craie avec une partie de Spath fusible, ou renversez les doses.

Mettez chacun de ces mêlanges dans

un creuſet fort, & qu'on puiſſe fermer d'un couvercle ; placez-le pendant quelques heures dans un fourneau à vent, & donnez le feu le plus violent.

OBSERVATION.

1. La dureté, la couleur & la tranſparence des différens verres qu'on obtient varient à proportion des doſes & des différentes eſpèces de pierres qu'on a fait entrer dans leur compoſition. Par exemple, quatre parties de Spath fuſible avec une partie de craie, auſſi-bien qu'une partie de Spath fuſible & quatre parties de Craie, font un verre aiſé à fondre ; le premier mêlange l'eſt cependant plus que le dernier Au contraire, deux parties de Craie & une partie de Spath fuſible ſont très-difficiles à mettre en fuſion. Cinq parties de Gypſe & ſix parties d'Argille donnent un beau verre tranſparent, de la couleur d'une Chryſolite, qui fait feu lorſqu'on le frappe avec l'acier.

2. Les mêlanges du n°. V. ſont ſi aiſés à fondre que ſouvent ils percent les creuſets. Il eſt vrai que le Quartz opaque blanc eſt une Pierre vitrifiable très-fuſible ; & quand il eſt mêlé en doſes convenables, il fond avec toutes les Pierres avec leſquelles le Quartz tranſparent blanc & le Sable n'entrent point en fuſion ;

sion, mais le Spath fusible l'emporte encore sur lui; & plus il en entre dans une composition plus elle devient aisée à fondre; cependant cette régle est soumise à de certaines bornes.

3. Un phénomène très-remarquable, c'est que deux espèces de Pierres qui prises séparément ne sont point fusibles, si on vient à les joindre ensemble, se dissolvent les unes les autres & se changent en verre; ce verre est d'une très-grande utilité dans la Métallurgie; jusqu'à présent on en formoit, par exemple, en joignant du Spath fusible ou des Pierres calcaires pour le traitement des Mines de Fer, afin d'en faciliter la fusion; mais on ne sçavoit point la raison de ce phénomène. On voit aussi par-là que les Cendres des charbons, & le Sel alcali fixe qui y est contenu, n'est point absolument nécessaire pour mettre en fusion les parties terreuses ou pierreuses qui accompagnent la Mine, & par conséquent on pourroit se servir du Charbon de terre & d'autres matieres semblables dans les premieres fusions qu'on fait des Mines, lorsqu'il n'est point besoin d'une matiere inflammable pour réduire les Métaux; mais il faudroit pour cela que les fourneaux & les opérations fussent appropriés à ces sortes de matieres.

XVIIIe. PROBLÉME.

Mettre en diſſolution deux Pierres qui ne ſe diſſolvent point, voyez le §. 246. au moyen d'une troiſiéme eſpèce de Pierre.

SOLUTION.

I. MÉLEZ enſemble une partie de Craie, trois parties d'Argille & une partie de Sable.

II. Mêlez une partie de Craie, cinq parties d'Argille & une partie de Sable.

III. Mêlez enſemble parties égales de Craie, d'Argille & de Sable.

IV. Mêlez enſemble une demi-partie de Gypſe, une partie d'Argille & une partie de Sable.

V. Mêlez enſemble cinq parties de Gypſe, ſix parties d'Argille & deux parties de Sable.

VI. Mêlez deux parties d'Argille, une partie de Gypſe & une partie de Craie.

VII. Mêlez une partie de Craie, quatre parties de Spath fuſible & une demi-partie de Sable.

VIII. Mêlez enſemble une partie d'Ar-

gille, quatre parties de Spath fusible & une partie de Sable.

IX. Mêlez une partie de Gypse, une partie de Spath fusible & une partie de Sable.

Mettez chacun de ces mêlanges dans un bon creuset qui résiste au feu & que vous aurez soin de couvrir, placez vos creusets sur une tuile ou sur une brique, ou ce qui vaut encore mieux, sur un support fait avec de l'Argille; attachez les creusets par le fond aux supports avec de la terre grasse, & luttez-y pareillement les couvercles, de peur qu'ils ne se renversent; placez les creusets avec leurs supports sur des rebords de brique qui sont au-dessus de la grille du fourneau à vent; rempliſſez votre fourneau de charbons qui ne soient point allumés, & par en haut vous y ferez tomber quelques charbons ardens: quand tout sera bien allumé vous augmenterez le feu par dégrés, & enfin vous donnerez pendant deux ou trois heures un feu très-violent.

OBSERVATION.

1. Lorsqu'on veut mettre en dissolution, par le moyen d'une troisiéme, deux Pierres qui ne se dissolvent point les unes les autres, il faut qu'elle soit d-

nature à pouvoir mettre une de ces deux Pierres en diſſolution, ou toutes les deux. Voyez le §. 246. Le mêlange du n°. VI. eſt de cette derniere eſpèce ; les autres ſont de la premiere.

2. Ces expériences, auſſi-bien que celles qui précédent, peuvent être d'une grande utilité dans la Métallurgie, pourvû qu'on prenne les précautions convenables : en effet on eſt dans l'uſage dans les Fonderies de joindre deux fois autant de Scories aux Minérais réfractaires & difficiles a fondre pour les faire entrer en fuſion ; mais comme on apporte aux Fondeurs des morceaux de Minerais tirés de différentes Mines, & qui ſont par conſéquent mêlés de Pierres de différentes eſpèces, on pourroit trouver le moyen d'épargner bien des travaux, des charbons & des frais, ſi lorſqu'on les traite au fourneau ou faiſoit attention aux Diſſolvans ou Fondans qui leur conviennent. Outre cela il y a bien des endroits où l'on eſt obligé de diſcontinuer le travail ſous prétexte que l'on manque de Fondans, ce qui entraîne une dépenſe conſidérable en frais de voitures, joint à ce qu'il y a bien des morceaux de Minerais qu'on ne peut venir à bout de fondre : mais je ne doute point qu'en prenant ces expériences pour guides on ne

pût remédier à ces inconvéniens & en tirer avantage ; quelques expériences en petit que j'ai eues occaſion de faire me confirment dans cette opinion.

3. L'on voit auſſi par ce qui vient d'être dit qu'il vaut beaucoup mieux qu'on livre à la Fonderie des Minerais tirés de différentes Mines, que ſi chacune des conceſſions faiſoit fondre ſon Minérai à part, attendu que les Pierres qui pourroient ſervir de Fondans, ou de Diſſolvans ne ſe trouvent pas toujours au même endroit. Outre cela la diverſité qui ſe trouve dans les couleurs, la tranſparence, la dureté, la facilité ou la difficulté à fondre, préſenteroient encore un grand nombre de phénomènes à obſerver.

XIXe. PROBLÉME.

Diſſoudre toutes les Pierres par le Borax.

SOLUTION.

MESLEZ exactement enſemble :
I. une partie de Borax & deux parties de Craie.
II. Borax & Craie parties égales.
III Deux parties de Borax & une partie de Craie.

IV. Une partie de Borax & deux parties de Gypſe.

V. Borax & Gypſe parties égales.

VI. Deux parties de Borax & une partie de Gypſe.

VII. Borax & Argille parties égales.

VIII. Une partie de Borax & deux parties d'Argille.

IX. Une partie de Borax & deux parties de Sable.

X. Borax & Sable parties égales.

XI. Deux parties de Borax & une partie de Sable.

XII. Une partie de Borax & deux parties de Spath fuſible.

XIII. Borax & Spath fuſible parties égales.

XIV. Borax & Quartz blanc, parties égales.

Vous procéderez de la maniere indiquée dans les opérations précédentes, en obſervant ſeulement qu'il ne faut point que le feu ſoit ſi fort.

OBSERVATION.

1. Le Borax s'éleve dans le feu & ſe gonfle comme de l'écume, la même choſe arrive à tout mêlange durant la diſſolution, c'eſt pourquoi il eſt ſujet à ſortir des creuſets; mais quand il a été calciné préalablement cela n'arrive point d'une

açon ſi marquée. Voici comment ſe fait la calcination. Commencez par pulvériſer & par broyer le Borax, mettez-le dans un creuſet de maniere à n'en occuper qu'un cinquiéme, donnez un dégré de feu qui ne faſſe que rougir obſcurément le creuſet, le Borax commencera à ſe fondre avec une eſpèce de ſifflement, & s'élevera ſous la forme d'une écume légere qu'on peut écraſer entre les doigts & réduire en une poudre. Si le feu étoit trop fort il ſe changeroit en verre, & pour lors il s'attacheroit aux parois du creuſet, & l'on ſeroit obligé de le pulvériſer de nouveau.

2. C'eſt en partie ſur ces expériences qu'eſt fondée l'utilité du Borax pour faciliter la fuſion des Métaux difficiles à fondre, tels que l'Or & l'Argent; & la propriété dont il eſt pour ſouder enſemble les Métaux. *Voyez le* §. 260.

3. Si ſur une partie de Borax & deux parties de Pierres vitrifiables difficiles à fondre on met un peu de Sel alcali fixe ou de Nître, on aura un verre tranſparent fort dur. Cela poſé on peut ſe ſervir de cette compoſition, en y joignant des matieres convenables, pour faire des verres colorés qui imitent toutes ſortes de Pierres précieuſes, tranſparentes, c'eſt ce qu'on appelle *Pierres factices.*

XXe. PROBLÉME.

Mettre en dissolution toutes les espèces de Pierres par la Chaux de Plomb.

SOLUTION.

MÉLEZ exactement ensemble :

I. Une partie de Craie & deux parties de Minium.

II. Deux parties de Craie & une partie de Minium.

III. Une partie de Gypse & une partie de Minium.

IV. Une partie de Gypse & deux parties de Minium.

V. Une partie d'Argille & deux parties de Minium.

VI. De l'Argille & du Minium en parties égales.

VII. Une partie de Sable & deux parties de Minium.

VIII. Une partie de Sable & trois parties de Minium.

IX. Une partie de Spath fusible & deux parties de Minium.

X. Une partie de Quartz blanc & deux parties de Minium.

Continuez le procédé de la maniere indiquée ci-devant, en obſervant de placer les creuſets au fourneau de Verrerie, ou à vent.

OBSERVATION.

Les expériences que nous venons d'indiquer peuvent faire connoître en partie l'utilité de l'uſage du Plomb pour eſſayer les Mines lorſqu'on veut ſçavoir ſi elles contiennent de l'Or ou de l'Argent : en effet, ſi on mêle ces Mines avec du Plomb en grenaille, & qu'on les expoſe à un feu violent, peu-à-peu le Plomb ſe change en Litharge qui eſt propre à mettre en diſſolution les parties terreuſes ou pierreuſes des Mines, & ſe met avec elles en Scories, ou ſe change en verre, au fond duquel les particules d'Or ou d'Argent ſe précipitent & vont s'unir au Plomb qui n'a pas été détruit, dont on le ſépare enſuite par la coupelle ; cette ſéparation eſt preſque fondée ſur le même principe : en effet, la violence du feu change le Plomb en une Litharge très-fluide qui pénétre dans les pores du vaiſſeau de cendre, en diſſout des particules, & l'Argent reſte ſur la coupelle.

1. Toutes les Chaux de Plomb, telles que la Litharge & la Ceruſe, ont la propriété de diſſoudre les Pierres ; mais on

préfére ordinairement le Minium, parce qu'il a déja eſſuyé le feu pendant longtems, & parce que la ſeule action du feu ne le réduit point ſi aiſement en Plomb que la Litharge; ce qui peut faire qu'il y auroit de l'inexactitude dans les eſſais, faute d'avoir eu égard aux proportions des matieres fondantes ou diſſolvantes, & de celles qui ſont miſes en diſſolution.

2. Un phénomène remarquable c'eſt que la Craie, l'Argille & le Gypſe réduiſent une partie du Minium en Plomb, propriété que n'ont point les Pierres vitrifiables; c'eſt pour cette raiſon que ces dernieres Pierres ſont plus propres que les autres à faire le verre de Plomb.

3. Plus on peut diſſoudre de ces eſpèces de Pierres au grand feu par le moyen de la Chaux de Plomb, plus le verre qui en réſultera ſera compacte & dur, au point même de donner des étincelles ſi on vient à le fraper avec de l'acier.

4. Par ce qui précéde on voit clairement la raiſon pourquoi les vaiſſeaux de terre ſont quelquefois percés & rongés quand on y fait fondre pendant longtems du Plomb, de la Chaux de Plomb ou du Verre de Plomb qui n'a point été ſuffiſamment ſaturé. On peut prévenir cet inconvénient à un certain point, en faiſant fraper fortement les creuſets de

terre lorſqu'on les met en forme ; cela empêche que le Verre ou la Chaux de Plomb en fuſion ne rencontrent des pores ou paſſages aſſez grands pour pouvoir s'y inſinuer, diſſoudre les particules terreuſes, ſe vitrifier avec elles & faire une ouverture au creuſet.

XXIe. PROBLÉME.

Diſſoudre les Pierres par la Chaux d'Antimoine.

SOLUTION.

I. PULVÉRISEZ de l'Antimoine crud & le réduiſez en une poudre très-fine, mettez cette poudre dans un vaiſſeau ou plat de terre que vous expoſerez à l'air libre ou ſous une cheminée qui tire bien, vous donnerez un feu doux pour que la fumée en parte, remuez cette poudre continuellement avec une baguette de fer ; augmentez le feu peu-à-peu, & continuez de même juſqu'à ce que vous ne remarquiez plus de fumée, vous obtiendrez une Chaux griſe. Si pendant la calcination le feu étoit trop fort, & que l'Antimoine ſe mît en maſſes ou

grumeaux, il faudroit le retirer & le pulvériſer de nouveau; cette opération doit durer pendant quelques heures.

II. Prenez deux parties de cette Chaux que vous mêlerez avec une partie de l'une des quatre eſpèces de Pierres, mettez ce mêlange dans un creuſet que vous puiſſiez boucher, & expoſez-le pendant quelques heures à un feu violent.

OBSERVATION.

Cette Chaux mêlée avec de la Craie fait un Verre grisâtre, opaque & luiſant, & avec le Sable elle fait un Verre jaunâtre. Le Gypſe mêlé avec cette Chaux eſt très-difficile à mettre en fuſion au même dégré de feu, & il n'y a qu'une portion qui ſe change en un Verre d'un jaune clair : à ce même dégré de feu l'Argille n'entre point en fuſion avec la Chaux d'Antimoine, elle ne fait que ſe mettre en grumeaux ou ſe pelotonner.

XXIIe. PROBLÉME.

Dissoudre une Huile par un Sel alcali fixe; pour faire du Savon.

SOLUTION.

I. VERSEZ dans un matras de Verre où vous aurez mis de l'Huile de Tartre par défaillance, partie égale d'Huile d'Olive, remuez ou secouez ce mêlange, afin qu'il s'incorpore; il deviendra opaque, d'une consistence épaisse & d'une couleur blanche. Si on laisse reposer pendant quelque tems ce mêlange, les deux matieres se sépareront les unes des autres, & l'Huile nagera à la surface.

II. Faites bouillir ce mêlange à un feu modéré jusqu'à ce que la partie aqueuse en soit évaporée; vous obtiendrez une matiere blanche épaisse, d'une odeur huileuse, fade & d'un goût alcalin, caustique, gras & désagréable, qui se décompose à l'air : mais si pendant la cuisson on y joint une quantité d'Huile ou de Sel alcali fixe dissout, suffisante pour empêcher que le corps qui se formera ne se décompose à l'air, & pour qu'il se dis-

ſolve parfaitement dans l'eau, ſans que l'Huile nage à la ſurface, & ſans que la matiere ait le goût de Sel alcali ; ce ſera une preuve qu'on aura fait un Savon parfait.

OBSERVATION.

1. La diſſolution qui ſe fait dans cette opération ſemble avoir pour principe l'Acide contenu dans l'Huile ; car les Huiles qui ſont privées de cet Acide ont beaucoup plus de peine à s'unir avec l'Alcali fixe.

2. On a remarqué que la diſſolution dont nous parlons réuſſit beaucoup mieux à proportion que le Sel alcali eſt plus cauſtique : or comme l'Alcali eſt rendu plus cauſtique par le moyen de la Chaux, les Savonniers ſont dans l'uſage de faire une leſſive très-forte avec de la cendre & de la Chaux vive, au point qu'un œuf y ſurnage ; & ils en font une autre plus foible au fond de laquelle un œuf tombe : ils commencent par mêler la leſſive la plus foible avec de l'Huile en parties égales, ils font cuire ce mêlange à feu doux juſqu'à ce que la partie aqueuſe ſoit preſque entiérement évaporée ; pour lors ils y mettent trois fois autant de la leſſive la plus forte qu'ils avoient mis d'Huile,

& ils continuent la cuiſſon juſqu'à ce que la matiere s'épaiſſiſſe au point que ſi on en laiſſe tomber une goutte ſur une ſurface froide elle s'y fige ſur le champ. Les Savonniers ſe ſervent encore d'un tour de main pour ſéparer le Savon qui peut encore être reſté dans l'eau ; c'eſt d'y jetter une quantité ſuffiſante de Sel marin ; comme l'eau a plus de diſpoſition à diſſoudre le Sel marin que le Savon, elle s'unit avec le Sel & le Savon, nage à la ſurface.

3. Au lieu des Huiles végétales on ſe ſert d'Huiles ou de Graiſſes tirées des quadrupédes & des poiſſons ; mais plus le Sel alcali fixe & l'Huile ſeront purs, plus le Savon ſera parfait ; c'eſt pour cette raiſon que l'Huile de Baleine ne donne que du Savon noir.

XXIIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre du Vinaigre par un Sel alcali fixe, & faire par ce moyen le Tartre regénéré.

SOLUTION.

I. SERVEZ-VOUS d'un Matras dont le col ſoit étroit ; verſez ſur du Sel alcali fixe bien pur aſſez de Vinaigre

concentré pour qu'il surnage au Sel, secouez fortement & long-tems votre Matras, il se fait une petite effervescence, mais qui cesse sur le champ; reversez-y du Vinaigre distillé & secouez le mêlange de nouveau, vous remarquerez une effervescence plus considérable que la premiere fois; continuez de la même maniere jusqu'à ce que vous n'observiez plus d'effervescence : pour parvenir à ce point il faudra que vous y ayez mis environ quatorze fois autant de Vinaigre distillé qu'il y avoit de Sel alcali. A la fin de l'opération il ne faudra verser que très-peu de Vinaigre à la fois, secouer le Matras à chaque fois, & observer attentivement si l'on ne remarque aucune effervescence : on mettra pour lors le Matras en digestion pendant vingt-quatre heures dans un endroit chaud; au bout de ce tems on y remettra encore un peu de Vinaigre, & l'on secouera le vaisseau; s'il ne se fait point d'effervescence, ce sera une preuve qu'on a rencontré le point de la saturation. Cette liqueur n'a presque point ni d'acidité ni de causticité, elle a seulement un goût salin.

II. Filtrez cette liqueur, & mettez-la en distillation dans un alambic, vous obtiendrez une eau simple & pure, & ce qui restera dans la cucurbite jaunira peu-

à-peu, enſuite il deviendra brun, & enfin entiérement noir, épais & gras, d'un gout très-aigre & très-pénétrant; vous en prendrez un peu, & vous eſſaierez ſi ſi le Vinaigre y cauſe encore de l'effervescence; ſi cela étoit, il faudra chercher le point de la ſaturation.

III. Lorſque vous aurez trouvé le point de la ſaturation, décantez la liqueur qui ſurnage à ce qui s'eſt dépoſé, & enlevez-en l'humidiré par la diſtillation; vous obtiendrez une matiere ſaline d'un rouge noirâtre, qui aura un goût ſavonneux tout particulier, c'eſt ce qu'on nomme *Tartre regenéré*. Si on donnoit un feu trop violent la matiere ſe volatiliſeroit & ſe diſſiperoit.

OBSERVATION.

Si à la fin de l'opération on fait évaporer cette eſpèce de Savon à un feu très-doux, cette matiere, quand elle ſera refroidie, prendra une forme feuilletée comme le Talc; à la chaleur elle ſe fond & redevient comme une Huile épaiſſe, & en refroidiſſant elle ſe met de nouveau par feuillets: c'eſt pour cette raiſon qu'on la nomme auſſi *Terre foliée du Tartre*. Si on lui donnoit un feu trop fort elle ſe volatiliſeroit; ſi on met cette matiere en diſtillation dans une retorte

on obtient une Huile qui s'allume lorſqu'on en jette dans le feu ; d'où l'on voit que dans cette opération, non-ſeulement on fait un corps compoſé qui peut être réduit à ſes premiers principes, mais encore on produit un corps tout nouveau qu'on ne pouvoit remarquer auparavant, je veux dire une Huile graſſe & inflammable.

XXIVe. PROBLÉME.

Diſſoudre l'Eſprit-de-Sel marin par le moyen d'un Sel alcali fixe, & faire par-là le Sel marin regénéré.

SOLUTION.

I. METTEZ de l'Huile de Tartre étendue de trois fois ſon poid d'eau, dans un Matras élevé, dont le col ſoit étroit, que vous échaufferez bien, verſez-y gouttes à gouttes de l'Eſprit-de-ſel, il ſe fera une effervescence conſidérable ; quand elle ſera ceſſée ſecouez le Matras, reverſez-y encore de l'Eſprit-de-Sel, & continuez de même juſqu'à ce que vous ayez rencontré le point de la ſaturation.

II. Filtrez la liqueur, faites-la éva-

porer jusqu'à pellicule, & mettez-la à cryſtalliſer dans un lieu frais, vous obtiendrez un Sel qui reſſemblera par ſa forme cubique & par ſon goût au Sel marin.

XXVe. PROBLÉME.

Diſſoudre l'Eſprit-de-Nître par un Sel alcali fixe, & faire par ce moyen le Nître regénéré.

SOLUTION.

I. FAITES diſſoudre un Sel alcali fixe quelconque dans huit fois autant d'eau pure, filtrez la diſſolution, mettez-la dans un Matras & faites-la chauffer, verſez-y enſuite quelques gouttes d'Eau-forte, & ſecouez le Matras; continuez la même choſe juſqu'à ce qu'il ne ſe faſſe plus d'efferveſcence.

II. Ajoûtez-y encore un peu d'eau, filtrez le mêlange, faites-le évaporer juſqu'à pellicule, puis faites-le cryſtalliſer.

OBSERVATION.

1. Quelque ſoit le Sel alcali fixe dont on faſſe uſage dans cette opération,

soit qu'il ait été tiré des végétaux, soit qu'il ait été tiré d'une plante & du Nître à la fois, soit qu'il ait été fait avec le Nître seul, voyez les Ier. I I^e. & I I I^e. Problêmes, on ne laissera pas que d'obtenir toujours un Nître de la même espèce, qui sera d'une figure hexagone, oblongue & pyramidale, & qui aura les mêmes propriétés.

2. Si on combine l'Acide du Nître avec un Sel alcali fixe terreux, on obtiendra du Nître quadrangulaire.

XXVIe. PROBLÉME.

Dissoudre l'Acide vitriolique par un Sel alcali fixe afin de faire du Tartre vitriolé.

SOLUTION.

I. ETENDEZ de l'Huile de Vitriol bien pure dans trois fois autant d'eau, vous vous servirez pour cette opération d'un Matras fort élevé; versez-y gouttes à gouttes de l'Huile de Tartre jusqu'à saturation: à chaque fois que vous verserez de l'Huile de Tartre vous aurez grand soin de secouer le Matras; mais pour rencontrer exactement

le point de la saturation, on prendra un peu de ce mêlange qui ne doit avoir ni un goût acide ni alcalin, on le chauffera, on en fera deux parts ; dans l'une on versera gouttes à gouttes de l'Huile de Vitriol, & de l'Huile de Tartre dans l'autre ; s'il se fait encore effervescence dans l'une ou dans l'autre, il faudra remettre encore de la même Huile dans le mêlange, jusqu'à ce qu'on ne remarque plus aucun mouvement d'effervescence.

II. Quand le mêlange sera à ce point versez-y encore de l'eau chaude, afin d'achever de dissoudre entiérement le Sel qui a pû se dépoſer pendant la dissolution ; passez la dissolution toute chaude au travers d'un filtre, faites-la évaporer jusqu'à pellicule, & mettez-là à cryſtalliſer, vous obtiendrez un Sel blanc octogone, dont les pointes ou pyramides seront un peu émoussées ; on le nomme *Tartre vitriolé* ou *Arcanum duplicatum*.

OBSERVATION.

1. On peut aussi faire ce Sel avec le Vitriol même, en le faisant d'abord dissoudre dans de l'eau, & versant dans la dissolution de l'Huile de Tartre jusqu'à saturation ; on la filtre ensuite pour en séparer la Chaux ou Terre métallique,

& on la fait cryſtalliſer ; mais il faut bien prendre garde que ce Sel n'ait point une couleur verdâtre ou bleuâtre ; car cela en rendroit l'uſage dangereux dans la Médecine.

2. On peut obſerver par ce qui a été dit dans les Problêmes XXIIIe. XXIVe. XXVe. & dans celui-ci, que de l'union d'un Sel alcali rendu cauſtique, & d'un Acide volatile & pénétrant, lorſqu'on a obſervé de juſtes proportions, il en réſulte un Sel neutre qui n'eſt plus d'un goût piquant, mais qui eſt devenu doux, & dans lequel l'Acide volatile eſt tellement engagé que ce Sel peut être mis en fuſion ſans qu'il s'en dégage.

XXVIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre un Sel alcali fixe qui eſt uni avec un Acide foible par le moyen d'un Acide plus violent.

SOLUTION.

1. FAITES Diſſoudre du Tartre regénéré dans de l'eau chaude, & verſez dans la diſſolution ou de l'Eſprit-de-Sel marin, ou de l'Eſprit-de-Nître ;

ou de l'Huile de Vitriol jusqu'à saturation ; vous pourrez à un feu modéré en séparer le Vinaigre, en faisant évaporer & cristalliser ce qui restera ; & suivant la nature de l'Acide que vous aurez employé, vous obtiendrez ou du Sel marin, ou du Nître, ou du Tartre vitriolé.

II. Mêlez de l'Esprit-de-Nître avec une dissolution de Sel marin, ou bien mêlez de l'Esprit-de-Sel avec une dissolution de Nître ; mettez ce mêlange en distillation, vous obtiendrez de l'Eau régale ; faites cristalliser ce qui reste, vous aurez du Sel marin & une espêce de Nître qui différe cependant en quelque chose du Nître ordinaire.

III. Versez de l'Huile de Vitriol gouttes à gouttes dans une dissolution de Nître, mettez ce mêlange en distillation, faites cristalliser le résidu, (voyez le Problême X^e.) vous obtiendrez du Tartre vitriolé, & vous aurez l'Esprit-de-Nître dans le récipient.

IV. Versez de l'Huile de Vitriol dans une dissolution de Sel marin, mettez ce mêlange en distillation, faites cristalliser le résidu, (voyez le Problême XIe.) vous obtiendrez de l'Esprit-de-Sel & du Sel admirable de Glauber qui sera en cristaux hexagones, oblongs.

OBSERVATION.

On ne peut point décider si l'Acide du Nître agit plus fortement sur l'Alcali du Sel marin que l'Acide du Sel marin n'agit sur l'Alcali du Nître, attendu que dans ces deux cas les deux Acides passent à la fois & font de l'Eau régale, & ces deux Acides font en quelque sorte un échange de leur Sel alcali.

XXVIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre les Metaux parfaits & imparfaits par un Sel alcali fixe.

SOLUTION.

APRÉS avoir pesé exactement votre Métal ou demi-Métal, vous le mettrez dans un creuset en le couvrant, par exemple, d'un quart de son poid de Sel alcali fixe; couvrez votre creuset, & suivant la nature du Métal que vous aurez à traiter, donnez pendant plus ou moins de tems un feu violent ou modéré; retirez-le ensuite, laissez-le refroidir, brisez le creuset & pesez-en le Régule si vous en avez obtenu.

OBSERV.

OBSERVATION.

1. On trouvera plus ou moins de déchec, & les Scories seront de différentes couleurs suivant les Métaux que l'on aura ainsi traités, & à proportion des différens dégrés de violence & de durée du feu qu'on aura donné.

2. C'est pourquoi dans les essais des Mines il faudra en traitant les Métaux, prendre garde si le Sel alcali fixe qu'on y a joint n'en a pas dissout une partie qui peut rester dans les Scories, & rendre par-là l'essai peu exact.

XXIXe. PROBLÉME.

Dissoudre le Cuivre par un Sel alcali fixe par la voie humide.

PREMIERE SOLUTION.

HUMECTEZ de la limaille de Cuivre bien fine avec trois parties d'Huile de Tartre, laissez ce mélange pendant quelque tems dans un endroit chaud pour qu'il se sèche, faites-le dissoudre de nouveau, réitérez plusieurs fois

la même opération, faites bouillir le mêlange dans un peu d'eau que vous filtrerez, enſuite faites-en évaporer une partie, la diſſolution prendra une couleur d'un fort beau bleu.

IIe. SOLUTION.

Sur une once d'Huile de Tartre verſez quelques gouttes d'une diſſolution de Cuivre faite dans l'Eau-forte, elle ſe troublera d'abord & ſe mettra par petits floccons ou grumeaux verds, enſuite de quoi peu-à-peu la couleur deviendra bleuâtre, & enfin elle deviendra d'un bleu ſemblable à celui des Bleuets ou Barbots.

OBSERVATION.

1. On peut de la même maniere diſſoudre du Fer dans l'Alcali fixe, & même ces deux Métaux ſont ſolubles par tous les Sels neutres auſſi-bien que par l'eau & par l'air, ou plutôt par l'Acide qui s'y trouve; c'eſt-là la raiſon pourquoi ces Métaux ſe rouillent ſi aiſément.

2. En faiſant bouillir du Plomb ou de l'Etain en limaille dans une diſſolution d'Alcali fixe, ces Métaux ſe mettent auſſi en diſſolution.

XXXe. PROBLÉME.

Préparer le Sel alcali fixe néceſſaire pour faire le Bleu de Pruſſe par le moyen du ſang de bœuf.

SOLUTION.

I. PLACEZ ſur le feu un vaiſſeau dans lequel vous aurez mis du ſang de bœuf tout frais, il y en aura une partie qui ſe caillera, vous en décanterez la partie aqueuſe ; ſéchez bien ce qui ſe ſera coagulé ſur un vaiſſeau plat, en remuant continuellement, & réduiſez-le en une poudre groſſiere : une pinte de ſang de bœuf fournit environ ſix onces de cette matiere.

II. Faites de l'Alcali fixe de la maniere indiquée dans le ſecond Problême, mettez-en parties égales avec le ſang de bœuf deſſéché, mettez ce mêlange dans un creuſet ſpacieux, commencez d'abord par donner un feu modéré, il s'en élevera une fumée d'une odeur déſagréable ; vous augmenterez le feu peu-à-peu ſans cependant le pouſſer au point de mettre la matiere en fuſion, & continuez juſqu'à ce

qu'il n'en parte plus de fumée ; pour lors verſez deſſus autant d'eau bouillante qu'il y avoit des deux matieres dans le mêlange ; faites bouillir cette ſolution, ou bien laiſſez-la en digeſtion au feu ; filtrez la liqueur & conſervez-la pour en faire uſage.

XXXIe. PROBLÉME.

Diſſoudre l'Or, l'Argent, le Mercure, le Zinc & le Biſmuth par l'Alcali fixe préparé de la façon qui précéde.

SOLUTION.

I. FAITES diſſoudre l'Or dans de l'Eau régale, & les autres Métaux dans l'Eau-forte, de la maniere que nous indiquerons plus loin ; conſervez une partie de chaque diſſolution, & précipitez-en une autre partie, à l'exception de la diſſolution de Mercure, par du Sel alcali fixe ; mais précipitez la diſſolution d'Or par de l'Eſprit-de-Sel ammoniac.

II. Verſez de l'Alcali fixe de l'opération précédente, dans la diſſolution métallique, le Métal ſe précipitera d'abord, mais en continuant de verſer de l'Alcali

tout se remettra de nouveau en dissolution.

III. Versez de cet Alcali fixe sur la substance métallique que vous aurez précipitée de la maniere décrite au n° I. elle sera aussi remise en dissolution.

OBSERVATION.

1. Il faut remettre l'opération dont il s'agit ici aussi-bien que la XXXVIe. jusqu'à ce que nous ayons montré la maniere de dissoudre les Métaux dans les Acides.

2. Cet Alcali fixe dissout le Zinc avec plus de facilité que le Bismuth ; il agit aussi plus fortement sur l'Or que sur l'Argent.

XXXIIe PROBLÉME.

Dissoudre l'Esprit de-Sel par un Sel alcali volatile, & faire par-là un Sel ammoniac regénéré.

SOLUTION.

ETENDEZ de l'Esprit-de-Sel ammoniac dans deux fois autant d'eau, Versez-y peu-à-peu de l'Esprit-de-Sel

marin jusqu'à ce que vous ayez trouvé le point de la saturation ; filtrez ensuite la dissolution, & faites évaporer la liqueur à un feu modéré ; il restera un Sel blanc, concret qui se sublimera si vous donnez un feu plus violent, & qui aura toutes les autres propriétés du Sel ammoniac.

OBSERVATION.

1. Le Sel alcali volatile a les mêmes propriétés, & produit les mêmes effets que le Sel alcali fixe, il ne lui manque que la fixité au feu ; il y a même des cas où il a des avantages sur le Sel alcali fixe, comme nous aurons bientôt occasion de le voir. Comme ce Sel dissout l'Esprit-de-Sel marin, il forme une espèce de Sel marin qui n'a pas la propriété d'être fixe au feu, c'est ce qu'on appelle *Sel ammoniac.*

2. Il paroît par cette opération qu'il est possible de trouver du Sel ammoniac tout formé par la Nature : en effet, il s'éleve dans l'air une grande quantité de Sel alcali volatile des substances animales & végétales qui sont entrées en putréfaction ; & il y a de l'apparence que dans bien des endroits la Nature, par des dissolutions & évaporations réitérées, aussi-bien qu'en combinant l'Acide vi-

triolique avec l'Alcali fixe du Sel marin, peut venir à bout d'en dégager l'Esprit-de-Sel ; si ces Esprits se rencontrent ils se dissolvent les uns les autres, & forment du Sel ammoniac.

XXXIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre l'Esprit-de-Nître par un Sel alcali volatile, & faire par ce moyen un Nître demi-volatile.

SOLUTION.

APRÉS avoir étendu de l'Esprit-de-Sel ammoniac dans deux parties d'eau, versez-y peu-à-peu de l'Esprit-de-Nître jusqu'à ce que vous ayez rencontré le point de la saturation. S'il s'étoit déja formé des cryſtaux oblongs, il faudroit y ajouter de nouvelle eau chaude, filtrer la dissolution, la faire évaporer jusqu'à pellicule, & la mettre ensuite à cryſtalliſer.

OBSERVATION.

Les Cryſtaux qu'on obtient par ce procédé ſont parfaitement ſemblables à

ceux du Nître, si l'on en excepte la fixité ; ils sont d'une forme oblongue, hexagone & pyramidale, le goût en est amer, ils impriment une sensation de fraîcheur sur la langue, & ils s'allument avec toutes les substances inflammables ; ces Cryſtaux ont aussi la propriété de fuser dans le feu, mais pour lors ils se dissipent très-promptement.

XXXIVe. PROBLÉME.

Dissoudre l'Acide vitriolique par un Sel alcali volatile, & faire par ce moyen un Tartre vitriolé demi-volatile.

SOLUTION.

PROCÉDEZ de la même maniere que dans l'opération qui précéde, avec la seule différence que c'est l'Acide vitriolique qui doit être étendu dans l'eau.

OBSERVATION.

1. Le Sel qu'on obtient de cette façon est assez pesant & compacte, il a beaucoup de rapport avec le Tartre vitriolé décrit dans le XXVIe. Problême, hormis qu'il

eſt demi-volatile & plus pénétrant que lui ; on le nomme *Sel ammoniacal ſecret de Glauber*.

2. Dans l'union de l'Alcali volatile avec les Acides on obſerve la même choſe que nous avons fait remarquer plus haut en parlant des Sels alcalis fixes ; c'eſt que de l'union de deux Sels cauſtiques & nuiſibles à la ſanté, il en réſulte un Sel neutre doux, & dont l'uſage eſt très-utile dans la Médecine, & dans l'opération dont il s'agit ici ; de deux Sels volatiles il ſe forme un Sel neutre qui eſt aſſez fixe.

3. Il n'eſt point néceſſaire d'employer autant d'Acide vitriolique dans l'opération qu'on vient de décrire, que dans la précédente ; on y fait entrer moins d'Acide nîtreux que l'on a mis d'Acide du Sel marin dans la XXXIIe. Opération : en effet, il n'y a que l'Acide qui s'uniſſe avec le Sel alcali, & l'eau qui étoit unie auparavant avec l'Acide en eſt dégagée. Suivant les expériences de M. Homberg, l'Acide eſt à l'eau dans les proportions ſuivantes.

Dans l'Huile de Vitr. com. 37. : à 23.
Dans l'Eſprit-de-Nître. 31. : à 74.
Dans l'Eſprit-de-Sel. . . 97. : à 533.
Dans le Vinaigre. . . . . 9. : à 271.

En effet, ce Chimiſte a employé pour

la saturation d'une once de Sel de Tartre 14 onces de Vinaigre, & il a obtenu d'accroissement dans le Sel, après l'avoir fait sécher.. ʒiij + 36. g̃. d'Ac.

De 2 onces ʒ ʒ. d'Esprit-de-Sel. . . . iij + 14.

D'eau-forte ℥ j + ʒ j + 30 grains . . iij + 6.

D'Huile de Vitr. ʒ v. iij + 5.

4. Le Sel alcali fixe a plus de disposition à s'unir avec les Acides que l'Alcali volatile; d'où l'on voit que l'on peut dégager l'Alcali volatile des trois dernieres opérations par le moyen d'un Alcali fixe : Nous en avons donné un exemple dans le IVe. Problême, en parlant de la préparation de l'Esprit-de-Sel ammoniac.

XXXVe. PROBLÉME.

Dissoudre le Cuivre par un Sel alcali volatile.

SOLUTION.

VERSEZ sur de la limaille de Cuivre bien fine douze fois son poid d'Esprit-de-Sel ammoniac, bouchez exacte-

ment la bouteille de verre, & ſecouez pluſieurs fois le mêlange, il deviendra d'abord d'un bleu clair comme celui des Barbots, enſuite il prendra une couleur d'un bleu violet ; pour lors vous n'aurez qu'à décanter la teinture, vous reverſerez de nouvel Eſprit-de-Sel ammoniac ſur le Cuivre, & vous ferez la même choſe juſqu'à ce qu'il ſoit entiérement diſſout.

OBSERVATION.

Une très-petite quantité de Cuivre ſuffit pour colorer l'Alcali volatile ou l'Eſprit-de-l'Urine d'un très-beau bleu, c'eſt un effet que ne produit aucun autre Métal ; d'où l'on voit qu'au moyen de l'Alcali volatile on peut aiſément découvrir s'il y a du Cuivre dans un alliage métallique ; ainſi lorſque l'Argent donnera une couleur bleue à l'Eprit-de-Sel ammoniac, on ne pourra point le regarder comme parfaitement pur.

XXXVIe. PROBLÉME.

Dissoudre l'Or, l'Argent, le Mercure, l'Etain & le Bismuth par l'Alcali volatile.

PREMIERE SOLUTION.

VERSEZ peu-à-peu de bon Esprit-de-Sel ammoniac dans de l'eau régale où l'on aura mis de l'Or en dissolution, ou dans de l'Eau-forte où l'on a fait dissoudre de l'Argent, du Mercure, de l'Etain ou du Bismuth; il se précipitera quelque chose au commencement; mais en continuant à verser de l'Esprit-de-Sel ammoniac, le Métal qui s'étoit précipité se remettra en dissolution.

IIe. SOLUTION.

Précipitez, par le moyen d'un Sel alcali ou de l'Huile de Tartre par défaillance, l'Or qui est en dissolution dans de l'Eau régale faite avec l'Esprit-de-Sel ammoniac, ou l'Argent, l'Etain & le Bismuth qui sont en dissolution dans l'Eau-forte; versez sur le Précipité de

l'Eſprit-de-Sel ammoniac, bouchez le vaiſſeau & le ſecouez, tout le Précipité ſe diſſolvera; cependant ce Diſſolvant agit plus fortement ſur l'Argent que ſur l'Or.

OBSERVATION.

1. Comme l'on a vû juſqu'à préſent que l'Alcali volatile précipitoit le Métal qui a été diſſout dans les Acides, on auroit eu de la peine à s'imaginer qu'il dût avoir la propriété de les diſſoudre, & par conſéquent de produire deux effets entiérement oppoſés; cependant il n'y a point de contradiction dans ce phénoméne : en effet, quoique le Sel alcali volatile diſſolve les Métaux, cela n'empêche point qu'il n'ait encore plus de diſpoſition à diſſoudre les Acides; c'eſt pourquoi, quand on en verſe peu-à-peu dans un Acide qui tient un Métal en diſſolution, l'Acide & l'Alcali volatile s'uniſſent, & le Métal ſe précipite; mais ſi l'on y met une plus grande quantité d'Alcali volatile qu'il n'en faut pour la ſaturation de l'Acide, pour lors il ſe trouve en état de diſſoudre de nouveau le Métal qui s'étoit précipité.

2. L'Or qui a été diſſout dans l'Eſprit-de-Sel ammoniac ſe précipite quand on le met dans un endroit chaud, ou quand

on l'expose à l'air libre ; l'Argent ne fait point la même chose, mais il forme des Cristaux. On peut le précipiter par une dissolution de Sel marin dans de l'eau, ou par le moyen de l'Esprit-de-Sel.

XXXVIIe. PROBLÉME.

Concentrer l'Acide du Vinaigre par lui-même.

SOLUTION.

PRENEZ du Vinaigre dont vous distillerez la moitié dans une cucurbite élevée, la liqueur qui sera passée dans le récipient sera flegmatique & ne sera que légérement acide, mais ce qui sera resté dans la cucurrbite sera un Vinaigre très-acide & très-concentré.

OBSERVATION.

Le Vinaigre est plus pesant que l'eau, c'est pourquoi un dégré de chaleur modéré fait passer d'abord la partie aqueuse, qui cependant contient une portion de l'Acide : comme donc par cette opération le Vinaigre qui reste est dégagé d'une partie de son eau, il faut néceſſaire-

ment qu'il ſoit plus concentré & plus actif; c'eſt par cette raiſon que le Vinaigre a la propriété de diſſoudre les ſubſtances végétales & animales, telles que la chair, la corne, les os, &c. quand on les fait bouillir pendant long-tems dans le Vinaigre, & il ſe forme une matiere liquide & épaiſſe; car par la cuiſſon le Vinaigre étant privé d'une portion de ſon eau devient plus fort, & ſecondé par le mouvement cauſé par le feu il devient en état d'opérer plus promptement la diſſolution.

XXXVIIIe. PROBLÉME.

Concentrer le Vinaigre par le moyen du Verd-de-gris.

SOLUTION.

I. RÉDUISEZ en poudre du Verd-de-gris, verſez deſſus dans un Matras du Vinaigre, de maniere qu'il y ſurnage de deux pouces, expoſez ce mêlange à une chaleur modérée qui réponde au 150e. dégré du Thermomêtre de Fahrenheit, & remuez-le ſouvent avec un petit bâton juſqu'à ce que le Vinaigre

prenne une couleur d'un beau verd, vous le décanterez avec précaution en prenant garde de n'en point faire paſſer qui ſoit trouble ; verſez de nouveau Vinaigre ſur ce qui ſera reſté, procédez comme auparavant, & continuez de même juſqu'à ce que le Vinaigre ne ſe colore plus, il reſtera très-peu de la matiere qu'on a miſe en diſſolution.

II. Mêlez enſemble ces Vinaigres ainſi colorés, & mettez-les en diſtillation dans une cucurbite à feu doux, juſqu'à ce que vous remarquiez qu'il ſe forme une pellicule à la ſurface du Vinaigre qui eſt dans la cucurbite : par cette diſtillation vous aurez obtenu une liqueur lympide aqueuſe & fort peu chargée d'Acide ; mettez ce qui ſera reſté dans la cucurbite dans un lieu frais ; il ſe formera en très-peu de tems de très-beaux Cryſtaux verds & tranſparens ; décantez-en la liqueur qui ſurnage, faites-la évaporer & cryſtalliſer, & continuez les mêmes opérations juſqu'à ce que la liqueur ne fourniſſe plus de cryſtaux. Faites ſécher doucement les Cryſtaux que vous aurez obtenus & dans un lieu chaud, de peur qu'une chaleur trop forte ne terniſſe leur éclat ; on les nomme *Cryſtaux de Verdet*.

III. Mettez ces Cryſtaux dans une cornue de verre, & donnez le feu par

dégrés ; au commencement de la distillation il passera une liqueur flegmatique qu'il faudra ôter ; le Vinaigre viendra ensuite & passera en serpentant sous la forme de filets : c'est le Vinaigre le plus concentré qu'on ait trouvé moyen d'obtenir jusqu'à présent, il restera dans la cornue un Cuivre décomposé ou rongé qu'on peut faire dissoudre de nouveau dans du Vinaigre, & remettre à cristalliser comme auparavant.

OBSERVATION.

1. Dans cette opération le Vinaigre est privé d'une grande partie de son eau, c'est pourquoi il est plus fort, & il ne s'est presque point altéré par sa combinaison avec le Cuivre qu'il a mis en dissolution ; par conséquent le feu peut l'en séparer très-exactement à la distillation ; c'est ce qu'on ne peut produire au moyen d'autres corps : en effet, le Vinaigre n'agit point du tout sur l'Or, l'Argent & le Mercure, & très-peu sur l'Etain ; mais si on le distille lorsqu'il tient du Plomb en distillation, on obtient une liqueur grasse, épaisse & huileuse, qui differe entiérement du Vinaigre. Si on distille du Vinaigre après qu'il a mis du Fer en dissolution, on n'obtient qu'une

liqueur aqueuse très-altérée; si on y fait dissoudre de l'Alcali fixe ou de l'Alcali volatile, ou d'autres substances, jamais on ne pourra en retirer l'Acide pur.

2. On peut encore concentrer le Vinaigre par la gelée; c'est en séparant la partie qui s'est changée en glace. Comme le Vinaigre est composé d'une petite portion d'Acide & de beaucoup d'eau, & comme l'eau se change aisément en glace, on voit que de cette maniere on peut le priver d'une grande partie de son flegme.

XXXIXe. PROBLÉME.

Dissoudre le Plomb par le Vinaigre pour faire la Ceruse.

SOLUTION.

REMPLISSEZ un grand chapiteau de lames de Plomb semblables à celles qu'on emploie pour garnir les vîtres, en les arrangeant de façon à ne point tomber; placez ce chapiteau sur une cucurbite dans laquelle vous aurez mis de fort Vinaigre ou du Vinaigre distillé; distillez pendant dix à douze heures à feu doux,

& laiſſez refroidir le tout pendant quelques heures ; faites ſécher lentement le Plomb, il ſera blanchâtre & couvert d'une poudre de la même couleur qui eſt de la Ceruſe qu'on peut en enlever avec une broſſe. Si on réitére pluſieurs fois le même travail le Plomb ſera à la fin entiérement changé en Ceruſe. Il y aura une portion de Plomb en diſſolution dans le Vinaigre qui aura paſſé à la diſtillation, ce qui lui donne un goût doucereux & déſagréable ; on peut le précipiter par le moyen d'un Sel alcali.

XLe. PROBLÉME.

Diſſoudre une Chaux de Plomb par le Vinaigre pour faire le Sucre de Saturne.

SOLUTION.

I. PRENEZ un Matras fort élevé ; ſur de la Ceruſe verſez vingt fois autant de fort Vinaigre, faites bouillir ce mêlange à petit feu pendant quatre heures, & ſecouez-le fréquemment, filtrez la diſſolution, verſez de nouveau Vinaigre ſur ce qui ſera reſté, & faites la même choſe juſqu'à ce que tout ſoit mis en diſſolution.

II. Faites évaporer cette liqueur que vous aurez obtenue dans un vaisseau de verre un peu plat, mais dont l'ouverture soit large, jusqu'à ce qu'elle devienne épaisse comme de l'huile; mettez-la ensuite dans un endroit frais, & laissez-la reposer, il se formera un Sel composé dont les Crystaux seront pointus à leur sommet; décantez-en la liqueur, faites sécher doucement les Crystaux, ils auront un goût doux comme du sucre, c'est ce qui fait donner à ce Sel le nom de *Sucre de Saturne*.

OBSERVATION.

1. La Litharge ou le Minium mis en dissolution ne se filtrent point si aisément à froid que la Ceruse; c'est pourquoi il faut que cette opération se fasse tandis que la liqueur est chaude : on nomme la dissolution *Vinaigre de Saturne* ou *Lait virginal*, parce que quand elle est étendue dans de l'eau on peut s'en servir pour blanchir la peau & pour faire passer les boutons & les taches de rousseur; mais ce cosmétique est nuisible à la santé.

2. Si on fait évaporer cette liqueur jusqu'au quart, & qu'on y remette ensuite de nouveau Vinaigre, & qu'on la fasse épaissir jusqu'à consistence de miel,

une partie de l'Acide du Vinaigre qu'on y aura mis reſtera unie au Métal; l'on nomme *Huile de Saturne* la liqueur graſſe, huileuſe & douceâtre qu'on aura obtenue. Plus on réitérera cette opération, plus la liqueur deviendra graſſe, & plus on aura de peine à la ſécher.

3. Quand on fait rediſſoudre le Sucre de Saturne dans du Vinaigre, ſi on l'épaiſſit juſqu'à conſiſtence de miel, qu'on en dégage les ſaletés en laiſſant repoſer la liqueur, & qu'on la mette enſuite à cryſtalliſer, on obtiendra des Cryſtaux plus grands & plus compactes, qui reſſemblent parfaitement à du Sucre, & qui en ont le goût. Si on réitére cette diſſolution & cette évaporation, on obtient une ſubſtance qui ſe diſſout difficilement à une chaleur modérée, mais qui ſe liquéfie comme de la cire à une chaleur un peu plus forte.

XLIe. PROBLÉME.

Diſſoudre le Cuivre par le Vinaigre pour faire du Verd-de-gris.

SOLUTION.

FAITES avec des lames de Cuivre la même opération que vous avez faite avec des lames de Plomb dans l'o-

pération précédente ; le Vinaigre qui paſſera à la diſtillation ſera d'une couleur verte & d'un goût déſagréable ; ſi on le fait évaporer il deviendra d'un verd d'Emeraude. On trouvera une eſpèce de Verdet ou de Verd-de-gris formé à la ſurface des lames de Cuivre.

OBSERVATION.

1. Comme cet Acide quoique foible agit très-facilement ſur le Cuivre, & comme une ſeule goutte de cette diſſolution ſuffit pour cauſer un vomiſſement, on peut concevoir la raiſon pourquoi le Cuivre ſe rouille ſi aiſément, & de quelle conſéquence il eſt de ne point faire uſage de vaiſſeaux de Cuivre pour la préparation des alimens, ſur-tout lorſqu'il y entre des Acides. Il eſt vrai qu'on tâche de remédier à ces inconvéniens en faiſant étamer les vaiſſeaux de Cuivre ; mais ce reméde n'eſt point ſuffiſant, attendu qu'il y a très-ſouvent des endroits imperceptibles du Cuivre qui ne prennent point l'Etain, & qui par conſéquent ſont expoſés à l'action de l'Acide parce qu'ils ſont à découvert.

2. Ce Verd-de-gris ne reſſemble au Verdet ou Verd-de-gris ordinaire, ni par ſa couleur ni par la maniere dont il

ſe prépare : en effet, la ſubſtance qu'on appelle ordinairement *Verd-de-gris*, ſe fait avec du Cuivre & des grappes de raiſin dont on a exprimé le jus, il n'eſt point compoſé de Vinaigre & de Cuivre tout ſeuls, car quand on le diſſout dans du Vinaigre il reſte beaucoup de matiere qui ne ſe mettent point en diſſolution : voyez le Problême XXXVIIIe.

XLIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre les Terres & Pierres calcaires, le Fer, l'Etain & le Biſmuth, par le Vinaigre.

SOLUTION.

VERSEZ ſur l'une de ces ſubſtances environ vingt fois ſon poid de Vinaigre, faites bouillir ce mêlange pendant quelques heures dans une cucurbite de verre, filtrez la diſſolution, verſez de nouveau Vinaigre ſur le réſidu, & continuez de la même façon juſqu'à ce que tout ait été mis en diſſolution.

OBSERVATION.

1. La diſſolution du Fer eſt rougeâtre & s'attache ſi fortement au vaiſſeau de verre dans lequel on fait l'opération,

qu'il eſt preſque impoſſible de l'en détacher; les autres ſubſtances métalliques ne donnent point de couleur au Vinaigre. Le Zinc & le Fer y perdent leur éclat métallique ; le Zinc y devient noir, le Fer d'un jaune brun , & jamais le Vinaigre ne peut le diſſoudre entiérement, il en reſte toujours une portion qui ne peut être miſe en diſſolution, de ſorte qu'il ne faut regarder cette opération que comme une extraction ou comme la diſſolution d'une partie de ce qui conſtitue ce Métal. La partie du Biſmuth qui n'a point été miſe en diſſolution par le Vinaigre, conſerve ſon éclat métallique.

2. Comme on eſt dans l'uſage de mêler du Zinc, du Biſmuth ou du Régule d'Antimoine avec l'Etain pour en augmenter la dureté, & que les Acides foibles ne peuvent diſſoudre le Régule d'Antimoine comme les deux autres demi-Métaux; il eſt meilleur pour la ſanté d'allier l'Etain avec le Régule d'Antimoine qu'avec le Zinc & le Biſmuth, quand il s'agit de faire de la vaiſſelle ou des uſtenſiles de ménage.

XLIIIe. PROBLÉME.

Précipiter par l'Alcali fixe les ſubſtances qui ont été diſſoutes par le Vinaigre

Solution.

Versez peu-à-peu de l'Alcali fixe ou de l'Alcali volatile dans la diſſolution juſqu'à ce qu'en y en faiſant tomber une goutte il ne ſe forme plus de nuages ; décantez pour lors la liqueur, édulcorez la Chaux précipitée avec de l'eau chaude, & faites-la ſécher.

OBSERVATION.

1. Comme l'Acide a plus de diſpoſition à diſſoudre un Sel alcali, il s'unit avec lui, & laiſſe tomber la ſubſtance qu'il tenoit en diſſolution ; mais il arrive preſque toujours qu'il s'attache une portion de la matiere précipitante à celle qui eſt précipitée ; pour remédier à cet inconvénient, comme dans le cas dotn il s'agit, la matiere précipitante eſt un Sel, on ſe ſert de l'eau pour la diſſoudre & la ſéparer ; c'eſt ce qu'on nomme *édulcorer*.

2. On nomme *Magiſteres* les corps qui

ont été précipités, on les nomme auſſi *Crocus* ; quand ce ſont des ſubſtances métalliques, ou bien en général, on leur donne le nom de *Chaux*, mais c'eſt improprement ; ces précipités varient pour la couleur, tant par eux-mêmes qu'en raiſon des différentes matieres précipitantes qu'on a employées.

3. Il arrive ſouvent que les ſubſtances qui ont été miſes en diſſolution par un Acide peuvent être précipitées par le moyen d'un Acide plus puiſſant ; c'eſt pour cette raiſon que le Sucre de Saturne, quand il a été mis en diſſolution dans de l'eau, peut être précipité par l'Huile de Vitriol.

XLIVe. PROBLÉME.

Diſſoudre les Terres & Pierres calcaires par l'Acide vitriolique.

SOLUTION.

VERSEZ de l'Eſprit ou de l'Huile de Vitriol ſur de la Chaux, de la Craie ou ſur du Spath alcalin, juſqu'à ce qu'il ne ſe faſſe plus d'effervescence, mettez cette diſſolution en digeſtion pendant quelques tems dans un endroit

chaud, verſez-y enſuite un peu d'eau chaude, filtrez la liqueur, faites-la évaporer & cryſtalliſer, vous obtiendrez des petits Cryſtaux ſemblables à des plumes, qui ſont dépourvus de ſaveur, & qui ne ſeront que peu ou point du tout ſolubles dans l'eau.

OBSERVATION.

Lorſqu'on traite des Pierres & des Minéraux dans les vaiſſeaux fermés pour en faire l'analyſe, après avoir donné un feu très-violent, on trouve quelquefois dans le col de la cornue de terre dont on s'eſt ſervi, des Cryſtaux de cette eſpèce qui ne ſont point ſolubles dans l'eau ; il y a tout lieu de croire qu'ils n'exiſtoient point auparavant dans le Minéral, mais ils ſe forment de la même maniere qui vient d'être décrite dans l'opération, c'eſt-à-dire, par la combinaiſon qui ſe fait de la terre calcaire qui s'y trouve avec l'Acide vitriolique.

XLVe. PROBLÉME.

Dissoudre en partie l'Argille dans l'Acide vitriolique, & faire par-là une espèce d'Alun.

SOLUTION.

VERSEZ de l'Huile de Vitriol dans un Matras où vous aurez mis de l'Argille bien blanche, mettez ce mêlange au bain de sable, & distillez en augmentant le feu par dégrés jusqu'à ce qu'il soit très-violent; versez de l'eau chaude sur le résidu, faites filtrer cette eau, évaporez-la jusqu'à pellicule, & faites-la cryſtalliſer, vous obtiendrez des Cryſtaux déliés qui auront un goût douceâtre & astringent.

OBSERVATION.

1. Si on précipite cette dissolution par le moyen de l'Huile de Tartre par défaillance, il tombe une Terre calcaire qui fait efferveſcence avec tous les Acides comme la Terre de l'Alun édulcorée, soit que cette Terre calcaire ait été auparavant cachée dans l'Argille, soit

qu'elle y ait été formée dans l'opération par l'Acide vitriolique.

2. Comme les Cryſtaux qu'on a obtenus par ce moyen ont beaucoup de rapport avec l'Alun, & comme c'eſt une Terre ou Pierre argilleuſe, telle que la Glaiſe ou le *Kneiſſ*, qui ſert ordinairement de matrice à ce Sel; & outre cela, comme les Cryſtaux obtenus par l'opération qui précéde cette derniere, ne reſſemblent point du tout à de l'Alun, il y a toute apparence que ce n'eſt point une Terre calcaire mais une Terre argilleuſe, ou du moins une Terre maſquée dans l'Argille qui ſert de baſe à l'Alun.

XLVIe. PROBLÉME.

Diſſoudre le Fer & le Zinc par l'Huile de Vitriol, pour faire le Vitriol martial & le Vitriol de Zinc.

SOLUTION.

I. VERSEZ ſur de la limaille de Fer ou de Zinc une quantité égale d'Huile de Vitriol; joignez-y une ou pluſieurs parties d'eau à proportion de la force de votre Acide vitriolique; la diſſolution ſe fera avec une effervescence

très-considérable, & il s'élevera beaucoup de vapeurs qui auront une odeur de Soufre si c'est du Zinc que vous faites dissoudre, & qui sentiront l'ail si c'est du Fer; si on fait la dissolution dans un vaisseau dont le col soit étroit, ces vapeurs s'allumeront à la flamme d'une bougie qu'on y présente, & feront briser les vaisseaux, à moins qu'ils ne soient fort épais, & qu'on ne bouche point sur le champ l'ouverture.

II. Quand la dissolution est faite, vous trouverez qu'il se sera séparé des deux substances une terre noire, c'est pourquoi vous y verserez encore plus d'eau, de peur que la liqueur ne ronge le papier du filtre; filtrez-la ensuite, faites-la évaporer & cristalliser, la dissolution du Fer donnera un Vitriol verdâtre, & celle du Zinc un Vitriol blanc qui aura presque la forme des Cristaux du Nître.

OBSERVATION.

1. Si on remet de la limaille de Fer dans l'eau qui a servi à la cristallisation du Vitriol martial, & qu'on y ajoûte de nouvelle eau, elle dissout encore le Fer, & l'on peut ainsi continuer à faire dissoudre, évaporer & cristalliser tant qu'il restera de l'Huile de Vitriol dans la li-

queur. Selon l'expérience de Kunckel on peut avec une livre d'Huile de Vitriol faire plus de trois livres de Vitriol martial de cette maniere.

2. On a fait pendant très-long-tems du Vitriol de Zinc ſans connoître le Métal qui y étoit contenu; mais pour s'en convaincre il ſuffit de faire diſſoudre le Vitriol blanc dans de l'eau; on précipitera la diſſolution par le moyen d'un Sel alcali fixe, on mêlera la matiere précipitée avec un huitiéme de charbon en poudre, & on mettra le mêlange en diſtillation dans une cornue de grès à un feu violent; ſi après l'opération on caſſe la cornue on y trouvera le Zinc réduit & ſublimé par l'action du feu dans le col de la cornue: on peut auſſi faire du Cuivre jaune avec ce Précipité.

XLVIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre l'Argent, le Cuivre, le Plomb, l'Etain, le Biſmuth, le Régule d'Antimoine & l'Arſenic par le moyen de l'Huile de Vitriol.

SOLUTION.

VOUS mettrez une de ces ſubſtances métalliques, qui doit être ou en limaille ou diviſée, dans un matras ou

dans une cucurbite, vous verſerez deſſus une fois autant d'huile de Vitriol; vous placerez le tout ſur un bain de Sable, & vous ferez évaporer le mêlange preſque juſqu'à ſiccité; quand il ne ſe forme plus de bulles ce ſera une marque que la diſſolution ſera bien faite; verſez enſuite de l'eau chaude par deſſus, & filtrez la diſſolution.

OBSERVATION.

1. Quand c'eſt de l'Argent qu'on a fait diſſoudre dans de l'Huile de Vitriol, il ne faudra point verſer d'eau dans la diſſolution, car il s'en précipiteroit une portion.

2. Quand après avoir fait diſſoudre du Cuivre on verſe de l'eau dans la diſſolution, elle devient d'un bleu verdâtre, & en la faiſant évaporer & cryſtalliſer on obtient de très-beaux Cryſtaux de Vitriol de Venus, & la liqueur qui reſte eſt en état de diſſoudre encore de nouveau Cuivre, comme nous avons dit que cela arrivoit au Fer.

XLVIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre en partie le Mercure par l'Huile de Vitriol, pour faire le Turbith minéral.

SOLUTION.

I. VERSEZ dans un Matras de verre dans lequel vous aurez mis du Mercure crud, partie égale d'Huile de Vitriol concentrée; mettez ce mêlange au bain de Sable, donnez d'abord un feu doux que vous augmenterez toujours par dégrés jusqu'à ce qu'il ne parte plus de vapeurs, il vous restera une poudre blanche extrêmement corrosive.

II. Prenez cette matiere séche tandis qu'elle est encore chaude, réduisez-la en une poudre très-fine dans un mortier de verre, & jettez-la dans vingt fois son poid d'eau chaude, la poudre en se précipitant deviendra d'un jaune de citron; secouez bien le vaisseau, donnez à la matiere le tems de se précipiter, décantez l'eau & remettez-en de nouvelle jusqu'à ce que la poudre soit parfaitement dépourvue de goût, & vous aurez par-là le *Turbith*.

III. Faites évaporer l'eau qui a servi

à édulcorer le Turbith, & vous obtiendrez des Cryſtaux de Mercure ; mais ſi vous y verſez peu-à-peu de l'Huile de Tartre il ſe précipitera une poudre rougeâtre.

OBSERVATION.

1. Quand on ne peut point faire cette opération ſous une cheminée qui tire bien, on ne peut mieux faire que de diſtiller l'Huile de Vitriol & le Mercure dans une cornue de verre pour ſe mettre à couvert des vapeurs dangereuſes qui partent de ce mêlange.

2. On voit que dans cette opération l'Huile de Vitriol produit deux effets différens ſur le Mercure, il en diſſout une partie au point de le rendre miſcible à l'eau de l'édulcoration ; & d'un autre côté il en rend une autre partie aſſez fixe au feu pour entrer en fuſion lorſqu'il eſt violent, & pour lors elle devient d'un rouge de ſang.

XLIXe. PROBLÉME.

Précipiter les Substances terreuses & métalliques qui ont été mises en dissolution dans l'Huile de Vitriol.

SOLUTION.

I. CETTE opération de même que la XLIIIe. peut se faire par un Sel Alcali fixe aussi-bien que par un Alcali volatile, & ce dernier Sel peut être dégagé par le moyen du premier.

II. Cette précipitation peut se faire aussi par le moyen d'un Métal qu'on peut mettre dans la dissolution, & que l'Acide vitriolique ait plus de disposition à dissoudre que la substance qu'il tenoit déja en dissolution ; on n'a par exemple qu'à mettre du Fer dans une dissolution de Cuivre, c'est de cette maniere qu'en Hongrie & en d'autres endroits l'on obtient ce qu'on appelle le *Cuivre de cémentation* ; cela se fait par la précipitation qu'on fait du Cuivre qui a été mis en dissolution par la Nature.

OBSERVATION.

Il faut prendre garde de ne point mettre

dans la dissolution plus d'Alcali qu'il n'en faut pour la saturation de l'Acide, lorsqu'il s'agit de précipiter des substances qui, comme on a vû dans les opérations précédentes, peuvent être dissoutes par l'Alcali fixe, sans cela l'Alcali redissoudroit de nouveau le Précipité. Si l'on verse de l'eau dans de la dissolution d'Argent, il s'en précipite une partie; cependant il en reste encore une portion dans le dissolvant, on peut la précipiter par le moyen de l'Eau-forte, de l'Esprit-de-Sel, ou par du Sel marin dissout dans de l'eau.

L^e. PROBLÉME.

Dissoudre les Terres & Pierres calcaires par l'Acide nîtreux, & faire avec la Craie qui a été mise en dissolution le Phosphore de Balduinus.

SOLUTION.

I. VERSEZ quatre parties d'Esprit-de-Nître sur une partie de Terre alcaline ou calcaire bien pure, elle se dissolvera avec effervescence, mais il ne s'élevera point de vapeurs jaunes comme

il arrive dans la dissolution de quelques Métaux.

II. Faites évaporer la dissolution de la Craie dans un vaisseau de verre, mettez ce qui restera sur un plateau que vous placerez sous une mouffle, faites-le sécher & rougir peu-à-peu, vous obtiendrez une matiere à qui le Soleil ou toute autre lumiere se communiquera, qui deviendra lumineuse dans l'obscurité, & qui perdra & reprendra cette propriété; cette matiere s'appelle *Phosphore de Balduinus*, du nom de celui qui en est l'Inventeur.

OBSERVATION.

La Pierre phosphorique de Bologne, aussi-bien que les *Fluors* ou Cristaux colorés qu'on rencontre souvent dans les souterrains des Mines, ont beaucoup de rapport avec ce Phosphore pour leurs propriétés, cela pourroit donner lieu de conjecturer quels sont les principes dont ils sont composés.

LIe. PROBLÉME.

Faire dissoudre de l'Argent dans de l'Eau-forte pour avoir des Cryſtaux d'Argent.

SOLUTION.

I. PRENEZ de l'Argent bien pur que vous réduirez en lames minces à coups de marteau ; ou bien faites-le fondre dans un creuſet bien net, & quand il ſera fondu verſez-le dans de l'eau froide en le faiſant couler ſur un balet dont la moitié ſera dans l'eau, & que vous tournerez ; par ce moyen l'Argent ſe diviſera en petits grains ou globules creux.

II. Sur cet argent en grenaille ou ſur ces lames verſez deux fois autant de bonne Eau-forte précipitée ; il ſe formera à la ſurface de l'Argent de petites bulles qui s'en détacheront enfin pour monter vers le haut de la liqueur, & qui en s'élevant s'augmenteront pour venir crever à la ſurface ; cela met l'Eau-forte en mouvement & l'échauffe au point de bouillonner, de répandre des vapeurs rouges, & elle ſe charge de l'Argent ſans pour cela changer de couleur ; pour lors elle eſt d'un goût amer, corroſif & brûlant.

III. Mettez encore peu-à-peu une petite quantité d'Argent dans cette Eau-forte juſqu'à ce qu'elle ne puiſſe plus en diſſoudre & ſoit au point de la ſaturation ; vous la placerez alors dans un lieu frais où vous la laiſſerez repoſer, il ſe formera des Cryſtaux compoſés de petites lames blanches, triangulaires, très-déliées; c'eſt ce qu'on nomme *Sel d'Argent*, *Vitriol d'Argent*, ou *Cryſtaux d'Argent*. Si l'Eau-forte n'avoit point été parfaitement ſaturée, il n'y aura qu'à la faire un peu évaporer & la mettre enſuite à cryſtalliſer.

OBSERVATION.

1. Quand on met un peu d'Argent dans de l'Eau-forte ordinaire elle devient communément trouble, & il tombe au fond une ſubſtance ou fécule qui miſe en fuſion avec de l'Alcali fixe, donne un petit régule d'Argent : ce qui produit cette fécule qui ſe précipite, c'eſt ou de l'Acide vitriolique ou de l'Eſprit-de-Sel qui s'eſt uni avec l'Eau-forte quand on en a fait la préparation : en effet, ces deux Acides précipitent l'Argent qui eſt en diſſolution dans l'Acide nîtreux ; le Précipité fait par l'Acide vitriolique eſt plus difficile à fondre que celui qui eſt fait par

l'Acide du Sel marin. Si on veut dégager l'Eau-forte de cette portion d'Acide vitriolique ou d'Esprit-de-Sel, on en prend environ la trentiéme ou quarantiéme partie ; on y fait dissoudre de l'Argent jusqu'à saturation ; au commencement l'Eau-forte paroîtra trouble & laiteuse, on la filtre toute chaude au travers d'un papier, & on la verse dans le reste de l'Eau-forte jusqu'à ce qu'il ne s'y forme plus de petits nuages ; on la laisse ensuite reposer pendant quelques heures, afin que la fécule ait le tems de se déposer ; on y remet pour lors encore un peu de la premiere dissolution, & l'on continue la même chose tant qu'on remarque que l'Eau-forte se trouble ; pour lors on la décante ou on la fait passer au travers d'un filtre de papier plié en quatre, en prenant garde de ne le point trop charger, de peur que le papier qui est déja rongé ne vienne à se déchirer. On nomme cette opération *précipiter l'Eau-forte*, & l'Eau-forte ainsi purifiée s'appelle *Eau-forte précipitée*.

2. Lorsque l'Argent a été dissout, on trouve presque toujours au fond du vaisseau une poudre noire qui est de l'Or pur qui n'est point soluble dans l'Eau-forte, c'est pourquoi l'on peut se servir de cette méthode pour séparer l'Or d'avec l'Ar-

gent; on nomme *quartation* cette séparation de l'Or d'avec l'Argent : car l'on a remarqué que quand un alliage d'Or & d'Argent eſt compoſé d'un tiers d'Or, la meilleure Eau-forte n'agit point ſur l'Argent, mais lorſqu'il entre plus des deux tiers d'Argent dans l'alliage, l'Eau-forte le diſſout, & plus il y a d'Argent mieux la diſſolution ſe fait; cependant l'Argent ſe diſſout très-bien lorſque l'Or fait un quart de l'alliage, & pour lors l'Or demeure ſous la forme mêtallique qui lui eſt propre, & il ne s'en perd pas la moindre choſe, ce qui eſt preſque inévitable lorſqu'il eſt ſous la forme d'une pouſſiere déliée. C'eſt pour cette raiſon que dans la ſéparation de l'Or ou dans le *départ* on obſerve communément cette proportion, ce qui a fait donner le nom de *Quartation* à cette opération.

3. Si l'Eau-forte prend une couleur verte par la diſſolution, c'eſt une preuve que l'Argent n'étoit point parfaitement pur, mais qu'il étoit allié avec du Cuivre.

4. On peut étendre la diſſolution avec de l'eau pure, ſans que l'Argent ſe précipite, comme cela arrive lorſqu'il a été diſſout dans l'Huile de Vitriol; cela n'empêche point que cette Eau-forte ne ſoit très-corroſive; elle noircit la peau au point que cette couleur ne diſparoît

qu'avec la peau elle-même : c'eſt pour cette même raiſon qu'on peut ſe ſervir de la diſſolution d'Argent dans l'Eau-forte avant que de l'avoir étendue pour tracer des deſſeins ſur le marbre, l'Agate & le Jaſpe, & peut-être même la Porcelaine, en en couvrant la ſurface d'une matiere qui ne ſoit point ſoluble par l'Eau-forte, en traçant avec un outil pointu ſur cette ſurface les figures qu'on jugera à propos, & en y paſſant enſuite de la diſſolution d'Argent. Lorſqu'on veut tracer ſur le marbre, en repaſſant pluſieurs fois ſur le même endroit on peut faire pénétrer la couleur juſqu'à un pouce d'épaiſſeur; mais pour peu qu'il y ait une particule ſaline dans l'eau dont on ſe ſert pour étendre la diſſolution elle deviendra trouble, c'eſt pourquoi l'on pourra ſe ſervir avec ſuccès d'une pareille diſſolution d'Argent pour faire l'épreuve d'une eau ou d'une liqueur, & voir ſi elles contiennent quelque choſe de ſalin.

5. Les Cryſtaux qu'on obtient d'une diſſolution d'Argent qui n'a point été entiérement ſaturée & évaporée, ſont unis avec une portion plus grande d'Acide, & par conſéquent plus corroſifs que les cryſtaux qu'on obtient d'une diſſolution ſaturée. Si on fait évaporer les Cryſ-

taux, ou même la dissolution a siccité dans une capsule ou vaisseau de verre plat, qu'ensuite on les fasse entrer en fusion, qu'on verse cette matiere dans des moules, il se forme ce qu'on appelle la *Pierre infernale* ou *Caustique lunaire*; les Chirurgiens s'en servent pour détruire les chairs baveuses, &c.

6. Si on fait dissoudre ces Cristaux d'Argent dans de l'eau, & qu'on verse cette eau, ou même de l'Eau-forte dans laquelle on a fait dissoudre de l'Argent, dans une eau où l'on a mis du Nître en dissolution, il ne se fera point de précipitation, mais l'Argent s'unira très-étroitement avec le Nître : si on fait évaporer cette liqueur, & qu'on la mette à crystalliser, on obtiendra des Cristaux composés d'Argent & de Nître. Il s'est trouvé des Imposteurs qui ont mis à profit ce procédé; ils mettoient de ce Nître qui contient de l'Argent sur du Plomb en fusion, & faisoient croire qu'ils avoient converti du Plomb en Argent; mais cette fourberie est aisée à découvrir, il n'y a qu'à dissoudre ce Nître dans de l'eau, & y tremper une lame de Cuivre bien nette, alors l'Acide nîtreux qui tient l'Argent en dissolution le quitte pour s'unir au Cuivre à la surface duquel l'Ar-

gent s'attache, ou bien il se précipite au fond du vaisseau.

7. Si on met un peu de Cristaux de Nître & d'Argent dans un petit creux fait dans un charbon ardent, ils s'allument, brûlent comme feroit du Nître seul, & l'Argent pur reste en arriere.

LIIe. PROBLÉME.

Précipiter l'Argent dissout suivant l'opération précédente par l'Acide du Sel marin, & faire la Lune cornée *avec le Précipité.*

SOLUTION.

I. ETENDEZ une dissolution d'Argent dans quatre fois autant d'eau pure, & versez-y gouttes à gouttes du Sel marin dissout dans de l'eau chaude; la dissolution d'Argent deviendra blanche & s'épaissira, continuez à y verser de la solution de Sel & à secouer le vaisseau jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien; laissez reposer le tout pendant quelques tems, ensuite vous y remettrez encore un peu de solution de Sel; & lorsque la dissolution ne se troublera plus, décantez la liqueur qui surnage au-dessus

du Précipité que vous édulcorerez en y verſant de l'eau chaude, juſqu'à ce qu'il ſoit entiérement dépourvu de ſaveur; faites-le bouillir enſuite dans de l'eau bien pure, filtrez cette eau, & faites ſécher peu-à-peu la fécule qui ſera reſtée ſur le filtre, elle ſera du double plus peſante que l'Argent que vous aurez employé dans l'opération.

III. Mettez le Précipité dans un creuſet bien net que vous expoſerez au feu de réverbére; faites fondre le Précipité, ce qui ſe fera très-aiſément, & verſez la matiere fondue ſur un plateau de marbre, vous obtiendrez par ce moyen une ſubſtance peſante, brillante, opaque, d'une couleur brune & tenace, qui a de la reſſemblance avec de la corne, & qu'on nomme pour cette raiſon *Lune cornée*.

OBSERVATION.

1. Par l'addition d'une diſſolution de Sel qu'on verſe dans l'Eau-forte on en fait de l'Eau régale; & quoique l'Eau régale n'agiſſe point ſur l'Argent, cependant dans l'opération dont il s'agit, l'Acide du Sel s'unit ſi étroitement avec lui que l'action ſeule du feu n'eſt point en état d'en rompre l'union pendant que le feu en ſépare l'Acide nîtreux; au con-

traire, cette union fait qu'à grand feu l'Argent se dissipe & devient volatile. Si l'on veut donc recouvrer l'Argent qui est contenu dans la Lune cornée, il faut lui joindre pour interméde une substance avec qui l'Acide de l'Eau régale ait plus de disposition à s'unir qu'avec l'Argent; on peut se servir pour cela d'un Sel alcali fixe aussi-bien que d'une substance inflammable telle que de l'Huile. Il n'y a donc qu'à mêler une de ces deux choses avec la Lune cornée, la faire fondre dans un creuset bien net, & on recouvrera l'Argent qui y étoit contenu.

2. Si au lieu d'une dissolution de Sel marin on verse de l'Esprit-de-Sel dans la dissolution d'Argent, il se formera encore de l'Eau régale, & l'on obtiendra de la Lune cornée. On peut encore l'obtenir en mêlant à sec de l'Argent précipité par le Cuivre, avec deux parties de Mercure sublimé corrosif, & en mettant ce mêlange en distillation dans une cornue au bain de sable, en donnant le feu le plus violent. La Lune cornée ne se dissout ni par l'Eau-forte ni par l'Eau régale, mais l'Huile de Vitriol agit un peu sur elle.

LIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre le Mercure & le Plomb dans l'Eau-forte, & en obtenir ensuite des Cryſtaux.

SOLUTION.

I. SUR une partie de Mercure verſez une partie & demie de bonne Eau-forte, mettez-les ſur le feu ; le Mercure qui eſt au fond du vaïſſeau commencera à bouillonner, & diſparoîtra à la fin entiérement ; quand tout aura été diſſout, verſez-y encore un pen de Mercure juſqu'à ce qu'il en reſte une petite portion qui ne ſe diſſolve plus. Cette diſſolution eſt claire & tranſparente comme de l'eau ; elle ſera d'un goût très-pénétrant & aura l'odeur de l'Eau-forte.

II. Prenez de l'Eau-forte étendue dans dix fois ſon poid d'eau, verſez-en quatorze parties ſur une partie de Plomb en grenailles, ou de Chaux de Plomb, il ſe fera une efferveſcence conſidérable, & il ſe formera une écume blanche quand cette efferveſcence ſera finie ; faites bouillir le mêlange pendant quelques heures, laiſſez enſuite repoſer la diſſolution pour

qu'elle refroidiſſe, après quoi vous la filtrerez.

III. Verſez la diſſolution décrite au n°. I. toute chaude dans un vaiſſeau de verre froid, & laiſſez-la repoſer, il ſe dépoſera une ſubſtance ſaline, blanche & tranſparente, vous en décanterez la liqueur, vous la ferez évaporer juſqu'à moitié, & la mettrez dans un endroit frais, il ſe formera de nouveaux Cryſtaux.

IV. Faites évaporer juſqu'à pellicule la diſſolution du n°. II. & mettez-la à cryſtalliſer dans un lieu frais, vous obtiendrez des Cryſtaux ſolides & très-peſans qui ont un goût doucereux, mais cependant plus auſtere que les Cryſtaux de Plomb faits par le Vinaigre.

OBSERVATION.

1. Parmi les Métaux qui ſont mis en diſſolution par l'Eau-forte il n'y a que l'Argent, le Plomb & le Mercure qui forment des Cryſtaux avec cet Acide; la même choſe n'arrive point aux autres Métaux.

2. Les Cryſtaux de Plomb & de Mercure ne détonent point avec le Nître comme cela arrive aux Cryſtaux d'Argent. Les Cryſtaux de Plomb ſont ſujets à décrépiter quand on les met dans le feu,

&

& font une explosion forte qui peut être dangereuse ; mais si on les réduit en une poudre fine, on peut les faire entrer en fusion à un feu violent.

3. Si on met dans une cornue de verre le Mercure dissout dans l'Eau-forte, & si on en distille la liqueur à feu doux sans la faire bouillir, on obtient une Eau-forte affoiblie : si on lui donne ensuite un dégré de feu plus fort au bain de sable, jusqu'à ce que les vapeurs rouges commencent à s'élever, on obtient une Eau-forte concentrée, pour lors on ôtera le récipient & l'on en mettra un autre ; on augmentera le feu par dégrés, le ballon se remplira de vapeurs rouges, & l'Esprit-de-Nître qui s'y rassemblera sera très-concentré ; & même après avoir été gardé pendant plusieurs années il en partira des vapeurs d'un jaune d'Or, pourvu qu'on l'ait conservé dans un vaisseau de verre qui se bouche bien exactement. Quand vous aurez laissé refroidir d'eux-mêmes tous les vaisseaux, vous trouverez au fond de la cornue une substance d'un rouge très-vif qui, depuis le fond jusqu'au col du vaisseau, aura différentes nuances, & sera blanche, jaunâtre, jaune, verdâtre & rouge. Cette matiere rouge qui est très-corrosive se nomme *Mercure precipité rouge*.

LIVe. PROBLÉME.

Dissoudre le Fer, le Cuivre, l'Etain, le Bismuth, le Zinc, le Régule d'Antimoine, l'Arsenic & le Cobalt, par le moyen de l'Eau-forte.

SOLUTION.

METTEZ dans l'Eau-forte un peu de l'une de ces substances métalliques divisée ou pulvérisée, & quand il n'y aura plus d'effervescence, remettez-en encore & continuez de la même maniere jusqu'à ce qu'il ne s'en dissolve plus. Pour la dissolution du Cuivre, du Fer & du Zinc il faudra avoir soin d'étendre l'Eau-forte à proportion de sa force, avec deux ou trois parties d'eau pure.

OBSERVATION.

1. Il ne faut point mettre dans l'Eau-forte une trop grande quantité de Métal à la fois, sans quoi la dissolution seroit trop violente, l'Eau-forte s'échaufferoit trop fortement, & il se dissiperoit une trop grande quantité de vapeurs rouges; ce qui diminueroit la quantité du Dissol-

vant, & feroit qu'on ne pourroit pas diſſoudre une auſſi grande quantité de Métal dans la même quantité d'Eau-forte, puiſqu'il s'en ſeroit perdu une portion. Ces vapeurs emportent outre cela quelques portions de Métal avec elles ; c'eſt pour cette raiſon que la diſſolution d'Etain faite trop rapidement n'eſt point bonne pour faire la couleur écarlate, parce que dans la diſſolution il s'eſt diſſipé une trop grande quantité de vapeurs.

2. L'Etain, le Regule d'Antimoine & l'Arſenic ne ſe diſſolvent qu'en partie dans l'opération qui vient d'être décrite ; il y en a une portion qui n'eſt que rongée & réduite en poudre.

LVe. PROBLÉME.

Précipiter les ſubſtances qui ont été miſes en diſſolution dans l'Eau-forte.

SOLUTION.

I. METTEZ dans la diſſolution que vous aurez faite d'un Métal un peu d'un autre Métal qui ait plus de diſpoſition à ſe diſſoudre dans l'Eau-forte que le premier ; mettez, par exemple,

des lames de Cuivre dans une dissolution d'Argent, l'Eau-forte agira sur le Cuivre, & l'Argent se précipitera sous la forme métallique qui lui est propre. Voici l'ordre suivant lequel les Métaux sont mis en dissolution par l'Eau-forte ; elle dissout par préférence le Zinc, ensuite le Fer, l'Arsenic, le Cobalt, le Cuivre, le Bismuth, le Plomb, le Mercure, l'Argent.

II. Versez dans la dissolution autant de Sel alcali fixe qu'il en faudra pour la saturation de l'Eau-forte ; le Métal se précipitera sous la forme d'une poudre qu'on aura soin d'édulcorer jusqu'à ce qu'elle n'ait plus aucun goût ; mais quand, pour la précipitation des Métaux qui se dissolvent par les Alcalis, on met plus de Sel alcali qu'il n'en faut pour la saturation de l'Eau-forte, le Précipité est remis de nouveau en dissolution par le Sel alcali superflu.

III. Dans les dissolutions de Plomb & de Mercure on n'aura qu'à verser du Sel marin dissout dans de l'eau, & ces deux Métaux donneront un Précipité blanc qu'on édulcorera soigneusement avec de l'eau, & qu'on fera sécher doucement ; le Précipité du Mercure se nomme *Mercure précipité blanc*.

IV. Le Bismuth en dissolution dans

l'Eau-forte peut être précipité par l'eau toute ſimple ; en y en verſant environ huit fois autant, le Précipité qu'on obtient eſt un Coſmétique dont les femmes ſe ſervent pour ſe farder ; on le nomme *Blanc d'Eſpagne.*

OBSERVATION.

1. Quand on précipite l'Argent par le moyen du Mercure, il eſt vrai qu'il eſt dégagé de l'Eau-forte ; mais comme le Mercure a la propriété de diſſoudre l'Argent, il ſe fait un Amalgame par cette précipitation. C'eſt ſur ce principe qu'eſt fondé la formation de ce qu'on nomme *l'Arbre de Diane* ; voici la maniere de le faire : on fait diſſoudre une partie d'Argent dans deux parties d'Eau-forte, on y joint trois parties d'eau, après quoi l'on y met deux parties de Mercure ; on laiſſe ce mêlange en repos, il ſe fait un Amalgame qui prend une figure aſſez ſemblable à celle d'un arbre. On réuſſira encore mieux à faire l'Arbre de Diane de la maniere ſuivante : on met un Amalgame de Mercure & d'Argent dans un matras que l'on expoſe à une chaleur douce pendant quelque tems, on augmente le feu peu-à-peu & par dégrés ; au bout de quelques jours on verra qu'il ſe ſera

formé non-seulement un arbre, mais même une espèce de buisson.

2. Quand on veut précipiter un corps dissout dans l'Eau-forte par le moyen d'un autre Acide, on ne peut mieux faire que de prendre un Acide dans lequel la substance, qui est en dissolution dans l'Eau-forte, ne se dissolve que difficilement ou point du tout; ou bien il faut que de l'union de ce nouvel Acide avec l'Eau-forte il en résulte un Dissolvant dans lequel cette substance ne soit point soluble. C'est ainsi qu'on peut précipiter par l'Huile de Vitriol l'Argent qui a été dissout dans l'Eau-forte, parce que l'Huile de Vitriol n'agit sur ce Métal que quand elle est très-concentrée, & à l'aide d'un feu très-violent. Si l'on verse de l'Esprit-de-Sel dans l'Eau-forte, on fait de l'Eau régale, & par conséquent il faut que l'Argent qui n'est point soluble dans l'Eau régale soit précipité; mais il seroit inutile de chercher à précipiter le Zinc par le moyen du Sel ou de l'Esprit-de-Sel ou de l'Huile de Vitriol; la raison est que le Zinc est soluble dans tous les Acides.

3. Comme le Bismuth est soluble dans l'Esprit-de-Sel, on ne réussiroit pas non plus à le précipiter par une solution de Sel marin, ni par l'Esprit-de-Sel, à

moins que cela ne se fît par la quantité d'eau contenue dans la solution ; au contraire, la dissolution s'unit plus étroitement avec le Sel, & il se forme une espèce *d'encre sympathique* ; voici la maniere de la faire.

Faites dissoudre une partie de Bismuth, ou ce qu'on nomme de la Mine de Bismuth, dans deux parties & demie d'Eau-forte ; versez cette dissolution sur une partie de Sel marin, distillez ce mélange à feu doux dans une cornue de verre, le Sel qui restera dans la cornue sera bleu tant qu'il sera chaud, & deviendra rouge après avoir refroidi ; faites dissoudre ce Sel dans de l'eau bien pure, & décantez la dissolution qui est rougeâtre pour la séparer du résidu ou de la terre blanchâtre qui se sera précipitée ; vous aurez une Encre sympathique. Ou bien vous n'aurez qu'à distiller à feu doux pour faire passer la liqueur, & vous conserverez le Sel dans une bouteille de verre que vous puissiez boucher bien exactement ; quand vous voudrez vous en servir vous n'aurez qu'à dissoudre ce Sel dans de l'eau. Si on chauffe la dissolution rougeâtre elle devient d'un bleu très-vif, mais elle redevient rouge quand elle est refroidie ; si on écrit avec cette dissolution sa couleur rouge disparoît ; si on approche

le papier du feu, les lettres qu'on y a tracées paroiſſent d'une couleur verte, & elles diſparoiſſent au froid & reparoiſſent de nouveau quand on les chauffe.

LVIe. PROBLÉME.

Diſſoudre les Pierres & Terres calcaires par l'Eſprit-de-Sel marin, pour en faire le Sel ammoniac fixé & le Phoſphore de Homberg.

SOLUTION.

I. VERSEZ de l'Eſprit-de-Sel marin ſur de la Chaux vive ou ſur de la Craie juſqu'à ce qu'il ne ſe faſſe plus d'efferveſcence; étendez la diſſolution dans deux fois autant d'eau pure, filtrez-la enſuite & faites-la évaporer, vous obtiendrez un Sel qui ſe décompoſe à l'air, qui y devient liquide, & qui entre en fuſion auſſi facilement que de la cire; on le nomme *Sel ammoniac fixe.*

II. Mêlez du Sel ammoniac avec de la Chaux vive, mettez-les en cémentation pendant quelques heures, ou faites entrer ce mêlange en fuſion; ou bien, mettez-la en diſtillation dans une cornue

pour en dégager le Sel alcali volatile ; lavez le réſidu dans de l'eau, filtrez cette eau & faites-la évaporer ; ou bien faites diſſoudre votre Sel ammoniac dans de l'eau, verſez cette ſolution ſur de la Chaux vive, diſtillez pour faire paſſer le Sel alcali volatile, lavez le réſidu, faites évaporer cette leſſive, vous obtiendrez encore de cette façon du Sel ammoniac fixe ; mais il faut avoir ſoin de ne point faire entrer dans le mêlange plus de Sel ammoniac qu'il n'en faut pour la diſſolution de la Chaux ; car pour lors on retrouveroit une partie du Sel ammoniac par la lixiviation.

III. Pulvériſez une partie de Sel ammoniac que vous mêlerez exactement avec deux parties de Chaux éteinte à l'air, mettez ce mêlange dans un creuſet, & faites-le fondre à un feu doux, ce qui arrivera auſſi-tôt que le creuſet commencera à rougir ; mais pour lors la matiere ſe gonfle conſidérablement, c'eſt pourquoi il faudra la remuer avec une baguette de fer de peur qu'elle ne ſorte du creuſet. Quand elle ſera entrée en fuſion vous y tremperez des petits morceaux de Fer ou de Cuivre, afin qu'ils ſoient recouverts de cette matiere, ou bien verſez-la dans un vaiſſeau de cuivre. Frapez pour lors avec un corps dur ſur les petites

barres de Fer ou de Cuivre, ou sur la matiere fondue, sur le champ tout ce qui aura ressenti le coup paroîtra en feu; c'est-là ce qu'on appelle le *Phosphore de Homberg*. Si on veut conserver les petites barres, il faut que ce soit dans un endroit sec & chaud, parce que cette matiere saline est très-disposée à se dissoudre par l'humidité de l'air.

OBSERVATION.

Le Sel ammoniac est composé de l'Acide du Sel marin & d'un Sel alcali volatile; comme l'Acide du Sel marin a plus de disposition à s'unir avec une Terre calcaire qu'avec l'Alcali volatile, le feu le dégage de cet Alcali qui est entiéremennt dissipé, & pour lors il dissout la Terre calcaire. Il est donc indifférent de dissoudre la Terre calcaire par de l'Esprit-de-Sel qui est déja tout dégagé, ou par celui qui est dans le Sel ammoniac; il n'importe point non plus qu'on mêle avec la Terre calcaire du Sel ammoniac concret ou dissout dans de l'eau, pourvû qu'on donne au mêlange un dégré de feu convenable, à moins qu'on ne voulût conserver l'Alcali volatile qui partiroit, car pour lors il vaut mieux commencer par dissoudre le Sel ammoniac

dans l'eau, & le verſer enſuite ſur la Terre calcaire.

LVIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre le Cuivre, le Fer, l'Etain, l'Arſenic, le Régule d'Antimoine, le Zinc & le Biſmuth, par le moyen de l'Eſprit-de-Sel marin.

SOLUTION.

I. VERSEZ de l'Eſprit-de-Sel ordinaire ſur de la limaille ou ſur des lames de Cuivre, la diſſolution deviendra d'abord brune & enfin verdâtre, & il ſe précipitera une poudre blanche; décantez la liqueur de deſſus cette fécule, & reverſez-la ſur de nouveau Cuivre, elle deviendra brune de nouveau, & elle redeviendra verte au bout d'un certain tems, & il ſe précipitera encore une poudre ou fécule blanche.

II. Le Fer & le Zinc s'y diſſolvent encore plus aiſément; la ſolution eſt accompagnée d'effervescence, & pendant qu'elle dure il ſe précipite des particules noirâtres qui ſont ſolubles dans de nouvel Eſprit-de-Sel. La diſſolution du Fer

paroît d'abord jaune, elle devient verdâtre lorsqu'elle est entiérement saturée; mais quand on la chauffe elle redevient brune : la solution de Zinc ne prend point de nouvelle couleur.

III. Versez de bon Esprit-de-Sel sur de la limaille d'Etain ; ce Métal s'y dissout & la solution prend une couleur jaune : il faut faire chauffer pendant quelques tems le Bismuth pour qu'il se dissolve dans l'Esprit-de-Sel, & la dissolution devient d'un jaune rougeâtre. Le Régule d'Antimoine s'échauffe avec ce dissolvant, & il y est réduit en une poudre blanche. Pour faire dissoudre l'Arsenic, ou ce qui vaut encore mieux, le Régule d'Arsenic, il faut le faire bouillir pendant quelques tems dans l'Esprit-de-Sel ; pour lors l'Arsenic s'y dissout en partie, & l'on voit nager une poudre blanche à la surface de la dissolution.

OBSERVATION.

1. Comme l'Argent n'est point soluble dans l'Esprit-de-Sel marin, la couleur blanche de la poudre que nous avons dit se précipiter dans la dissolution du Cuivre, a induit en erreur bien des gens qui ont cru que cette poudre étoit ou pouvoit devenir de l'Argent en la joignant

avec d'autre Argent ; mais ce Précipité n'eſt qu'une fécule ou une eſpèce de Chaux de Cuivre qui vient de l'Huile de Vitriol dont on s'eſt ſervi dans la préparation de l'Eſprit-de-Sel, & qui a paſſé avec lui. En effet, ſi on verſe un peu d'Huile de Vitriol dans l'Eſprit-de-Sel, on obtient beaucoup de cette poudre blanche ; ſi on la diſſout dans de l'eau qu'on faſſe enſuite évaporer, cette diſſolution devient bleue & donne du Vitriol de Cuivre ; on n'a qu'à mêler la partie qui n'étoit point ſoluble dans l'eau avec une matiere inflammable, on en fera la réduction, & on trouvera que c'eſt un vrai Cuivre.

2. Si on laiſſe repoſer la diſſolution du Fer, au bout de quelque tems on trouvera qu'il s'eſt dépoſé une bonne quantité d'une poudre qui eſt propre à colorer le verre ; ſi on fait évaporer la diſſolution, on obtient une eſpèce de Vitriol verd qui ſe réſout aiſément en liqueur à l'air.

3. L'Or, l'Argent, le Plomb & le Mercure ne ſont point ſolubles dans l'Eſprit-de-Sel tout ſeul ; & quoique l'Eſprit-de-Sel dans la Lune cornée, le Plomb corné & le Mercure ſublimé s'uniſſe avec ces Métaux, cependant cela n'arrive que par la médiation de l'Eſprit-

de-Nître. C'eſt auſſi de cette façon que par le moyen de l'Arſenic on peut diſſoudre l'Argent dans l'Eſprit-de-Sel marin, comme cela arrive quand on verſe de l'Eſprit-de-Vin ſur la Mine d'Argent rouge, & qu'on la fait chauffer pendant quelques tems.

LVIIIe. PROBLÉME.

Précipiter les ſubſtances qui ont été miſes en diſſolution dans l'Eſprit-de-Sel marin.

SOLUTION.

METTEZ des lames de Cuivre dans la diſſolution d'Etain, des lames de Fer dans celle de Cuivre, & du Zinc dans celle de Fer, le Métal diſſout ſera précipité. En général toutes les ſubſtances qui ont été miſes en diſſolution dans l'Eſprit-de-Sel peuvent être précipitées par un Alcali fixe ; il n'y a que le Zinc qu'il faut excepter de cette régle, ſa diſſolution ſe met par flocons, ou ſe coagule lorſqu'on y verſe une ſolution d'Alcali fixe.

LIXe. PROBLÉME.

Dissoudre les Terres & Pierres calcaires, par l'Eau régale.

SOLUTION.

VERSEZ de l'Eau régale sur de la Chaux ou sur de la Craie jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus d'effervescence; filtrez la dissolution, & mettez-la en évaporation, vous obtiendrez deux espèces de Sel; si c'est de la Chaux que vous ayez fait dissoudre vous aurez du Sel ammoniacal fixe, mais si c'est de la Craie ce sera la matiere dont se fait le Phosphore de Balduinus.

OBSERVATION.

On a vû dans le §. 255 de la premiere Partie que l'Eau régale est composée d'Eau-forte & d'Esprit-de-Sel; ces deux Acides agissent séparément sur les Terres calcaires, d'où il suit que l'Eau régale doit aussi produire deux effets: & quoique ces deux Acides soient combinés, aucun des deux n'est détruit ou décomposé, mais chacun d'eux conserve ses mêmes

vertus & ſes mêmes propriétés, comme on peut s'en appercevoir quand on y met du Sel alcali fixe : en effet, ſi on fait évaporer la diſſolution l'on obtient une portion de Nître régénéré, & nne portion de Sel marin régénéré ; c'eſt pourquoi quand on diſſout de la Chaux dans de l'Eau régale on obtient du Sel ammoniacal fixe (*voyez le Problême LVIe.*) ; mais ſi c'eſt de la Craie qu'on y a fait diſſoudre, une partie de la matiere ſe change en Phoſphore de Balduinus.

LXe. PROBLÉME.

*Diſſoudre l'Or dans de l'Eau régale, & le précipiter par un Alcali fixe, pour faire de l'*Or fulminant.

SOLUTION.

I. VERSEZ cinq parties d'Eau régale ſur une partie d'Or battu fort mince, chauffez la diſſolution ; quand tout l'Or ſera diſſout, ajoûtez-en encore deux grains juſqu'à ce qu'il en reſte quelque choſe, qui ne ſe mette point en diſſolution ; ſi l'Or eſt allié avec un peu d'Argent ce dernier Métal ſe précipitera ſous la forme d'une poudre noire,

& la dissolution prendra une couleur d'un très-beau jaune.

II. Versez dans cette dissolution de l'Huile de Tartre jusqu'à ce qu'elle perde sa couleur jaune ; l'Or se précipitera sous la forme d'une poudre ; vous l'édulcorerez & vous la ferez sécher avec la plus grande précaution en ne la mettant que dans une étuve ou dans un lieu chaud ; l'on obtient par-là ce qu'on appelle l'*Or fulminant* qui à une chaleur modérée fait une explosion très-violente, & donne un coup comme feroit le tonnerre.

OBSERVATION.

1. Si on verse trop de Sel alcali fixe dans la dissolution l'Or perd sa qualité fulminante : on peut aussi faire de l'Or fulminant par le moyen du Sel alcali volatile, mais quand on y en met trop l'Or se redissout de nouveau. Si on fait fulminer l'Or sous une grande cloche de verre, on retrouve l'Or en poussiere sous sa forme & avec son éclat métallique ; si on veut priver l'Or de sa vertu fulminante, on n'a qu'à le mêler avec du Soufre que l'on fait fondre & qu'on fait brûler ensuite. Il semble que l'Or fulminant dérive sa propriété de l'Alcali volatile qui est entré dans la composition de l'Eau régale, ou du moins qui a servi à en pré-

cipiter l'Or. C'eſt pour cette raiſon que, quand on a ôté à l'Or ſa propriété fulminante pour avoir verſé trop de Sel alcali fixe dans ſa diſſolution, on peut lui rendre cette propriété en l'humectant à pluſieurs repriſes avec de l'Alcali volatile : comme il y a de l'Eſprit-de-Nître dans l'Eau régale, & comme cet Acide forme un Nître inflammable avec l'Alcali volatile, on pourroit lui attribuer les effets de l'Or fulminant ; mais l'Acide vitriolique diſſout l'Alcali encore plus fortement que l'Acide nîtreux. Par la déflagration du Soufre l'Acide vitriolique qui y eſt contenu s'unit avec l'Alcali volatile, tandis que la partie nîtreuſe eſt conſumée & preſque entiérement diſſipée par le feu. C'eſt pour la même raiſon qu'on peut enlever à l'Or fulminant ſa propriété, ſimplement avec de l'Huile de Vitriol.

2. Si on fait imbiber des petits morceaux de linge dans la diſſolution d'Or, en les faiſant ſécher & brûler enſuite, on obtient une poudre dont on peut ſe ſervir pour dorer l'Argent en la frottant deſſus avec du liége mouillé ; mais cette eſpèce de dorure conſomme une plus grande quantité d'Or que celle qui ſe fait par le moyen du Mercure, & par conſéquent elle eſt plus coûteuſe.

LXIe. PROBLÉME.

Précipiter l'Or qui a été dissout de la maniere précédente par le Vitriol de Cuivre, ou par le Verd-de-gris.

SOLUTION.

FAITES dissoudre le Vitriol dans de l'eau, & le Verd-de-gris dans du Vinaigre, filtrez la dissolution; versez-la dans la dissolution d'Or que vous étendrez ensuite avec de l'eau, & laissez-la reposer jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien; de cette maniere on obtient l'Or sous sa forme métallique, & il sera aussi pur que s'il avoit été purifié par l'Antimoine; si on le met en fusion il devient parfaitement ductile; il faut seulement avoir soin de ne point laisser tomber aucune saleté dans la dissolution, & de bien l'édulcorer avec de l'eau chaude après qu'il a été précipité. Dans cette opération on peut mettre huit parties de Vitriol contre une partie d'Or.

OBSERVATION.

1. Dans l'opération qu'on vient de

décrire, l'Or eſt précipité par deux raiſons. 1°. L'Acide du Vitriol ou du Vinaigre s'unit avec l'Eau régale; or comme l'Or n'eſt ſoluble ni par l'Acide vitriolique ni par l'Acide du Vinaigre, il eſt obligé de ſe précipiter. 2°. Comme le Cuivre ſe diſſout encore plus aiſément que l'Or dans l'Eau régale, c'eſt encore une raiſon pour que ce dernier Métal ſe précipite.

2. On peut auſſi précipiter l'Or ſous la forme d'une poudre brune par le moyen du Mercure diſſout dans l'Eau-forte; mais cette maniere de le précipiter eſt plus pénible, plus coûteuſe, & n'eſt point ſi exacte que la précédente, attendu que le Mercure a tant de diſpoſition à diſſoudre l'Or, qu'il eſt très-aiſé que quelques-unes de ſes particules s'attache à ce Métal, & pour lors on eſt obligé de les en ſéparer par le moyen du feu dans lequel on fait calciner l'Or qui a été précipité. On peut encore précipiter l'Or ſous ſa forme métallique par le moyen du Fer; mais comme ce dernier Métal dépoſe toujours une matiere noire pendant ſa diſſolution, l'Or qu'on obtient par cette voie n'eſt point parfaitement pur.

LXIIe. PROBLÉME.

Dissoudre l'Etain dans de l'Eau régale, & avec cette dissolution précipiter l'Or d'une couleur pourpre.

SOLUTION.

I. FAITES une Eau régale composée de deux ou trois parties d'Eau-forte & d'une partie d'Esprit-de-Sel marin; mettez-y peu-à-peu de petits morceaux d'Etain très-pur, afin que la dissolution s'en fasse lentement & sans chaleur. L'Etain se dissolvera pour la plus grande partie, & il ne tombera qu'une terre noire au fond du vaisseau. Quand il ne se dissolvera plus rien, décantez la dissolution qui sera toute claire pour la séparer de ce qui sera tombé au fond, & n'y laissez point séjourner l'Etain trop long-tems, car il se précipiteroit une terre ou matiere mucilagineuse ou visqueuse. Quand la solution aura reposé pendant douze heures, remettez-y encore de l'Etain; il arrive quelquefois que pour lors la dissolution prendra une belle couleur gorge de pigeon.

II. Etendez la dissolution qui vient d'être décrite dans beaucoup d'eau, par exemple, dans cent parties; remuez le mêlange avec un tuyau de verre ou avec un petit bâton de bois; prenez une petite quantité de ce mêlange dont vous ferez deux parts; versez encore un peu d'eau dans une des parts, & remuez de nouveau; ensuite de quoi vous ferez tomber une goutte de la dissolution d'Or dans chacune des deux parts; vous observerez celle dont la couleur sera d'un plus beau rouge, & vous vous en tiendrez à cette proportion de l'eau pour le reste de la dissolution. Il faut que l'Or ait été dissout auparavant dans trois parties d'Eau-forte & une partie d'Esprit-de-Sel. On prend ordinairement deux parties de solution d'Etain contre une partie de dissolution d'Or; si vous êtes parvenu à rencontrer la juste proportion d'eau dont la dissolution d'Etain doit être étendue, vous n'aurez qu'à y verser votre dissolution d'Or & remuer ce mêlange, sur le champ la liqueur prendra une couleur d'un beau rouge; vous la laisserez reposer pendant quelques tems, vous y verserez encore quelques gouttes de la dissolution d'Etain afin de précipiter tout l'Or; ramassez le Précipité rouge qui s'est précipité, & conservez-le

pour vous en ſervir à donner une couleur d'un rouge pourpre au verre.

OBSERVATION.

1. Il faut bien prendre garde, en faiſant diſſoudre l'Etain, que la diſſolution ne ſe faſſe avec efferveſcence, & qu'il n'en parte une vapeur jaune : en effet, quand cela arrive la diſſolution n'eſt plus propre à être employée à cette précipitation. Il paroît par-là que cette vapeur volatile eſt une des cauſes qui contribue à la couleur pourpre.

2. On peut ſe ſervir de cette précipitation pour découvrir l'Or en quelque petite quantité qu'il ſoit mêlé dans un corps.

LXIIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre le Cuivre, le Fer, le Plomb, le Biſmuth, l'Arſenic, le Régule d'Antimoine, le Zinc & le Cobalt, par l'Eau régale.

SOLUTION.

QUAND on diſſout du Biſmuth, de l'Arſenic & du Régule d'Antimoine dans de l'Eau régale, il faut faire

chauffer la dissolution ; les autres substances s'y dissolvent à froid. Le Plomb se dissout plus aisément dans l'Eau régale que dans l'Esprit-de-Sel ; cela n'empêche point que la dissolution ne devienne un peu trouble.

OBSERVATION.

Comme l'Eau régale est un composé d'Eau-forte & d'Esprit-de-Sel, il est aisé de concevoir que les Métaux tels que le Cuivre, le Fer & le Zinc qui sont solubles dans l'Eau-forte & dans l'Esprit-de-Sel, doivent aussi l'être dans l'Eau régale ; mais un phénomène dont il est très-difficile de rendre raison, c'est pourquoi l'Or est soluble dans l'Eau régale, tandis qu'il ne se dissout ni dans l'Esprit-de-Sel ni dans l'Esprit-de-Nître séparément.

LXIVe. PROBLÉME.

Dissoudre le Mercure dans l'Eau régale ; pour faire le Mercure sublimé.

PREMIERE SOLUTION.

FAITES dissoudre une demi-livre de Mercure dans trois quarterons d'Eau-forte, faites évaporer la dissolution jusqu'à

qu'à ſiccité ; pulvériſez & triturez ſéparément dix onces de Sel marin décrépité, & autant de Vitriol calciné dans un mortier de marbre ou de verre juſqu'à ce que ces deux matieres ſoient réduites en une poudre fort déliée ; mêlez exactement ces deux matieres & ajoutez-y enfin le Mercure provenu de la diſſolution ; mettez ce mêlange dans un matras de verre dont il ne rempliſſe que le tiers ; vous ne laiſſerez qu'environ ſept pouces de longueur au col du matras ; vous le placerez ſur un bain de ſable, & vous ne le couvrirez de ſable que juſqu'à la hauteur où la matiere ira dans le vaiſſeau ; donnez au commencement un feu doux que vous augmenterez peu-à-peu, juſqu'à ce qu'il s'en éleve une vapeur qu'il ſeroit très-dangereux de reſpirer : quand vous ne remarquerez plus d'humidité vous boucherez l'ouverture du matras avec du papier, & vous pouſſerez le feu au point de faire rougir la capſule du bain de ſable ; le Mercure ſublimé s'attachera aux parois du vaiſſeau ſous la forme de cryſtaux blancs & demi-tranſparens. Quand tout ſera refroidi vous caſſerez le matras ; ſéparez avec ſoin le Mercure ſublimé de la pouſſiere légere & ſpongieuſe avec laquelle il ſera mêlé, & conſervez-le pour l'uſage.

IIe. SOLUTION.

Faites dissoudre du Mercure dans une quantité suffisante d'Eau-forte, versez ensuite peu-à-peu dans la dissolution une partie & demie de Sel marin ; placez un chapiteau sur votre cucurbite, & mettez ce mêlange en distillation à un feu doux ; quand la matiere sera restée séche dans la cucurbite vous augmenterez le feu & vous continuerez le procédé comme on dit précédemment.

OBSERVATION.

1. Par la premiere opération on fait de l'Eau régale, parce que l'Acide vitriolique s'unit avec l'Alcali du Sel marin, & par conséquent dégage l'Esprit-de-Sel qui s'unit à l'Eau-forte. Dans la seconde opération une portion de l'Eau-forte s'unit avec l'Alcali du Sel marin, & dégage l'Esprit-de-Sel qui s'unit avec de l'Eau-forte, & fait de l'Eau régale. Quoique le Mercure ne se dissolve que difficilement dans l'Eau régale, cependant dans l'opération dont il s'agit le feu facilite cette dissolution, parce qu'il enleve une partie de l'humidité de l'Eau régale, & la rend plus concentrée, & pour lors le

mêlange n'eſt autre choſe qu'un Vitriol de Mercure qui differe principalement de celui qui a été fait par l'Eau-forte en ce qu'il eſt demi-volatile, au lieu que ce dernier eſt plus fixe. C'eſt un des plus violens Corroſifs, & il a la propriété de manger ou de ronger toutes les parties animales vives qu'il touche ; il faut s'en défier comme d'un poiſon très-dangereux, deux grains ſuffiſent pour ôter la vie à un homme ; c'eſt pout cette raiſon qu'on ſe garnit la bouche & le nez d'un bandeau pour ſe garantir de ſa pouſſiere lorſqu'on le triture : il produit des effets ſinguliers ſur les Métaux.

2. ſi on triture le Mercure ſublimé avec environ partie égale de Mercure crud juſqu'à ce que le mêlange ſoit changé en une poudre griſe, & qu'on le faſſe ſublimer de nouveau, on fait ce qu'on appelle *Mercure doux* ; pour être bien fait il ne doit point avoir de goût, ſans quoi il faudroit le remettre encore en ſublimation avec de nouveau Mercure crud ; quoiqu'il produiſe des effets très-conſidérables ils n'approchent cependant point de ceux du Mercure ſublimé, c'eſt pourquoi il eſt d'un bon uſage dans la Médecine, quand on s'en ſert avec les précautions convenables.

LXVe. PROBLÉME.

Précipiter les Substances qui ont été mises en dissolution dans l'Eau régale.

SOLUTION.

FAITES le procédé de la maniere indiquée dans le LVe. Problême, faites dissoudre le Mercure sublimé dans l'eau, & versez de l'Alcali fixe dans cette dissolution; le Mercure se précipitera sous la forme d'une poudre rouge dont la couleur sera plus vive & plus belle à proportion de la pureté du Sel alcali dont vous vous serez servi pour faire la précipitation; l'on peut donc se servir de cette voie pour éprouver la pureté d'un Sel alcali.

II. Si l'on veut rendre au Sublimé sa forme mercurielle, c'est-à-dire le rendre coulant & faire en même tems le Beurre d'Antimoine, on n'aura qu'à mêler le Sublimé corrosif avec partie égale d'Antimoine; on mettra ce mêlange à sec dans une cornue qui soit bien séche, on y adaptera un récipien, on luttera exactement les jointures avec de la Chaux &

de la Glaise ; on distillera avec précaution, & en donnant le feu par dégrés ; il passera une liqueur & une matiere grasse qui se figera dans le récipient, & il s'attachera dans le col de la cornue une matiere blanche semblable à de la glace ; vous présenterez peu-à-peu des charbons ardens pour chauffer le col de la cornue au point de faire fondre ce beurre d'Antimoine, pour qu'il coule dans le récipient ; s'il ne passe plus rien à ce dégré de feu vous ôterez le récipient avec précaution, vous en adapterez un autre à la cornue, & vous augmenterez le feu jusqu'au plus violent dégré pendant environ deux heures ; il s'élevera une matiere de différentes couleurs, & il passera dans le récipient un peu de Mercure crud & un Beurre d'Antimoine impur. Si on casse la cornue on trouvera au bas du col de la cornue du Cinnabre d'Antimoine.

OBSERVATION.

1. Il faut prendre de très-grandes précautions pour cette opération lorsqu'on triture les matieres & lorsqu'on en fait le mêlange ; s'il venoit à se faire des fentes dans le lut qui joint les vaisseaux, il faudra se garantir des vapeurs qui passent au travers, parce qu'elles sont très-pernicieuses.

2. L'Eau régale a plus de disposition à s'unir avec le Régule d'Antimoine qu'avec le Mercure ; c'est pour cette raison que dans l'opération que nous venons de décrire, il quitte le Mercure sublimé pour dissoudre la partie réguline de l'Antimoine, & par-là il forme un Vitriol d'Antimoine qui est demi-volatile, & que l'action du feu fait passer à la distillation, c'est ce qu'on nomme le *Beurre d'Antimoine*. Quand cette matiere a passé il reste dans la cornue le Soufre de l'Antimoine & le Mercure qui se dissolvent les uns les autres, & que l'action d'un feu plus violent sublime sous la forme du Cinnabre.

3. Si au lieu d'Antimoine crud on mêle du Régule d'Antimoine avec le Mercure sublimé, on obtient un Beurre d'Antimoine très-pure, & l'on retrouve le Mercure coulant.

LXVIe. PROBLÉME.

Dissoudre le Cuivre & le Fer par le Sel ammoniac, par la voie humide.

SOLUTION.

FAITES dissoudre le Sel ammoniac dans de l'eau chaude, & faites bouillir de la limaille de Fer ou de Cuivre

pendant quelque heures dans cette dissolution que vous filtrerez ensuite ; il y aura une partie du Métal qui sera mise en dissolution ; celle du Cuivre sera d'un goût nauséeux, celle du Fer d'un goût astringent ; la premiere sera d'un bleu verdâtre, & la derniere sera d'un rouge brun.

OBSERVATION.

Comme le Sel ammoniac est composé de l'Esprit-de-Sel & de l'Alcali volatile, le Cuivre & le Fer étant solubles par ces deux substances, dans l'opération que nous venons de décrire il se fait une dissolution double de ces deux Métaux. On peut se servir de la mêmeméthode pour dissoudre les autres Métaux qui sont solubles ou dans l'une de ces substances ou dans toutes les deux à la fois. Quoique l'Esprit-de-Sel marin ait plus de disposition à s'unir avec l'Alcali volatile qu'avec les Métaux, & que par conséquent ces derniers, quand ils ont été mis en dissolution dans l'Esprit-de-Sel, puissent être précipités par l'Alcali volatile ; cependant dans l'opération dont il s'agit, le mouvement occasionné par l'action du feu dissipe & fait partir l'Alcali volatile quand il n'est point en état de dissoudre

le Métal, & par-là de devenir plus fixe au feu.

LXVIIe. PROBLÉME.

Dissoudre le Fer par le Sel ammoniac, par la voie humide, & le sublimer en partie.

SOLUTION.

TRITUREZ à sec dans un mortier de verre parties égales de nouvelle limaille de Fer & de Sel ammoniac; plus ces matieres seront broyées plus elles seront propres à l'opération. Pendant la trituration il se dégagera une vapeur alcaline & volatile; mettez ce mêlange dans une cucurbite ou dans un grand vaisseau de verre dont l'ouverture soit fort large, de maniere qu'il n'y en ait point trop épais; placez un chapiteau sur la cucurbite & adaptez-y un récipient, luttez exactement les jointures, mettez votre cucurbite au bain de sable, & couvrez-la de sable jusqu'au bord du chapiteau; commencez par donner un feu doux, il passera une liqueur alcaline très-volatile; quand il ne passera plus rien à ce dégré de feu vous l'augmenterez

au point d'échauffer le chapiteau ; il s'élevera d'abord des vapeurs blanches, & enfin le dedans du chapiteau paroîtra couvert de couleurs blanches, rouges, jaunes, vertes & noirâtres, qui y formeront comme des espèces de fleurs ; c'est aussi le nom qu'on leur donne. Continuez à donner le même dégré de chaleur pendant six ou huit heures, au bout desquelles vous laisserez refroidir les vaisseaux. Vous trouverez dans le récipient une liqueur alcaline très-caustique dont la couleur sera d'un jaune d'or ; dans le chapiteau & dans son bec il y aura une substance séche, tendre, légere & de différentes couleurs fort vives, qu'il faudra mettre sur le champ dans un vaisseau de verre échauffé que vous aurez soin de bien boucher, parce que cette matiere attire très-promptement l'humidité de l'air, & se change en une liqueur austere, saline, d'une couleur jaune comme de l'or, & un peu grasse ; quand cette matiere est sous une forme séche & concrête, on la nomme *Fleurs de Fer* ; mais si elle se change en liqueur on la nomme *Huile de Fer par défaillance* : on trouvera qu'il s'est attaché de pareilles fleurs aux parois de la cucurbite, mais elles seront plus solides & compactes & formeront comme une masse fondue ; vous les enleverez avec

la même précaution que les précédentes ; & vous les conserverez. Au fond de la cucurbite vous trouverez une substance d'un beau rouge dont le goût sera fort austere qui à l'air se change très-promptement en une liqueur épaisse d'un beau jaune & d'un goût astringent ; elle devient verdâtre après qu'il s'y est déposé une poudre jaune, on la nomme *la seconde Huile métallique par défaillance.* Cette matiere se gonfle considérablement pendant qu'elle est mise en dissolution par l'humidité de l'air ; de sorte qu'il paroît qu'il se fait pour lors une espèce d'effervescence.

OBSERVATION.

1. L'Esprit-de-Sel marin commence à agir sur le Fer dans le moment de la trituration, & conséquemment l'Esprit alcali volatile qui y étoit uni auparavant se dégage & se dissipe dans l'air ; mais il y a une portion du Sel ammoniac qui n'est point altérée, & pendant qu'il est sublimé par le feu il entraîne avec lui une portion toute particuliere du Fer qui a été mis en dissolution par l'Esprit-de-Sel marin.

2. Il y a d'autres Métaux dont une portion peut être divisée & volatilisée

de la même maniere par le Sel ammoniac ; c'eſt pour cette raiſon que les Chimiſtes ont donné à ce Sel les noms de *l'Oiſeau de proie*, *d'Aigle blanc*, & l'ont appellé *la clef des Métaux*.

LXVIIIe. PROBLÉME.

Mettre en fuſion ou diſſoudre le Cuivre, le Fer, l'Etain, le Plomb, le Zinc, le Biſmuth, le Régule d'Arſenic, le régule d'Antimoine, par le Nître.

SOLUTION.

DIVISEZ à coups de marteaux ou par le moyen de la lime l'une de ces ſubſtances métalliques, mêlez-la avec partie égale de Nître pur pulvériſé avec ſoin, mettez ce mêlange dans un creuſet tout rouge, le Nître détonnera avec le Métal comme il feroit avec une matiere inflammable, le décompoſera & produira ſur lui une eſpèce de deſtruction.

OBSERVATION.

1. Le Nître s'enflamme avec la partie inflammable du Métal, & en volatiliſe

une partie qu'il entraîne avec lui ; par-là une portion du Nître devient un Sel alcali fixe qui eſt propre à diſſoudre la partie du Métal qui a perdu ſon phlogiſtique, auſſi-bien qu'une partie du Métal qui n'a rien perdu : voyez le Problême XXVIIIe.

2. On voit par ce qui vient d'être dit que l'on a tort de joindre du *Flux crud*, (c'eſt-à-dire, compoſé de parties égales de Nître & de Tartre ſans détonner) aux Mines qu'on veut eſſayer pour ſçavoir ſi elles contiennent un des Métaux qui viennent d'être nommés, attendu que le Nître peut détruire une portion du Métal, ſans compter que les détonnations violentes entraînent d'autres inconvéniens & des pertes.

3. Le Nître ne peut point détruire ni l'Or ni l'Argent, c'eſt pourquoi l'on peut s'en ſervir avec ſuccès pour les purifier des Métaux auxquels ils peuvent être alliés : s'ils n'en contiennent qu'une petite quantité, on n'aura qu'à y joindre, pendant qu'ils ſeront en fuſion, ſimplement un peu de Nître qu'on aura chauffé, lui donner le tems de fondre, ôter le Métal du creuſet, & réitérer ce travail avec de nouveau Nître, tant que les ſcories ſeront colorées ; mais ſi l'un de ces métaux eſt mêlé avec une quantité conſidérable d'un autre Métal, il faudra

joindre du Borax ou du Sel alcali fixe au Nître, car sans cela il pourroit se perdre une portion de l'Or ou de l'Argent qui seroit entraînée ou volatilisée, parce que le Nître s'allume avec la partie inflammable du Métal auquel l'Or ou l'Argent sont alliés, & s'éleve en vapeurs très-abondantes; mais la violence de cet effet est arrêté par l'Alcali fixe qu'on y joint, & par-là la volatilité du Nître est diminuée. On peut aussi se servir de ce moyen pour exalter & rendre plus vive la couleur de l'or.

LXIXe. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux difficiles à fondre comme l'Argent, le Cuivre & le Fer, en les mettant en cémentation avec le Sel marin ou le Nître.

SOLUTION.

I. REDUISEZ en une poudre fine des briques qui n'ayent point été trop cuites, & tamisez cette poudre, prenez-en quatre parties, de Colcothar une partie, de Sel marin aussi une partie; mêlez exactement toutes ces matieres & humectez-les d'un peu d'eau afin de pou-

voir en former des boules ; ou bien prenez quatre parties de briques en poudre, une partie de Sel marin, une partie de Nître ; ce mêlange se nomme *Cément* ou *poudre de cémentation.*

II. Mettez un peu de ce Cément dans un creuset ou dans une boëte de cémentation, étendez-le & pressez-le doucement avec les doigts, de façon qu'il y en ait environ un demi pouce d'épaisseur par-tout ; couvrez la surface de ce Cément avec des lames minces du Métal que vous aurez eu soin de bien faire rougir & de peser exactement auparavant ; faites ensuite une nouvelle couche de Cément, de la même maniere qui vient d'être décrite ; couvrez encore cette seconde couche avec des lames du Métal ; & continuez de même jusqu'à ce que le vaisseau soit rempli à un demi pouce près, rempliſſez cet intervale avec du Cément, fermez le vaisseau d'un couvercle, & luttez-en les jointures.

III. Mettez ce vaisseau ainsi garni dans un fourneau de Verrerie ou dans un Athanor, afin de pouvoir le tenir pendant plusieurs heures consécutives dans un dégré de chaleur uniforme. On donnera d'abord un feu modéré qu'on augmentera peu-à-peu au point de faire rougir médiocrement le vaisseau.

IV. Quand le vaiſſeau aura été rougi pendant douze ou même vingt heures, laiſſez-le refroidir, & retirez-en le Cément; s'il étoit devenu trop dur pour pouvoir être aiſément retiré du vaiſſeau, vous n'aurez qu'à l'humecter avec un peu d'eau. Faites bouillir dans de l'eau pure à pluſieurs repriſes la matiere reſtante juſqu'à ce que l'eau ne prenne plus un goût ſalin; pour lors faites-la ſécher, en la peſant vous vous appercevrez d'un déchec conſidérable.

OBSERVATION.

1. La poudre de briques empêche que le Sel ne ſe réuniſſe & ne ſe mette en maſſe en fondant, ce qui fait que les particules du Sel ſont en état de ſentir mieux la violence du feu, & par-là les Acides ſont détachés des Alcalis.

2. Quand le Colcothar n'a point été lavé il contient encore une portion de Vitriol dont l'Acide agit ſur l'Alcali du Sel marin, & en dégage l'Acide qui devient propre à diſſoudre le Métal. De cette maniere l'Argent lui-même ne peut point réſiſter à l'Eſprit-de-Sel marin qui le met en diſſolution par la cémentation, quoiqu'il ne puiſſe point produire ſur lui cet effet par la voie humide. Si au lieu du

Colcothar on prend du Nître, le Cément agit de la même façon que feroit l'eau régale, parce que l'Eſprit-de-Nître agit ſur l'Alcali du Sel marin de même que l'Eſprit-de-Sel marin agit ſur l'Alcali du Nître ; ce qui fait que ces deux Acides s'élevent enſemble, & conſéquemment ils font de l'Eau régale.

3. C'eſt ſur ce principe qu'eſt fondée la purification de l'Or par la cémentation. Si l'Or eſt allié avec un peu d'Argent, de Fer ou de Cuivre, en le réduiſant en lames minces ou en grenailles, & le mettant en cémentation de la maniere que nous avons décrite, on peut parvenir à le diſſoudre par l'Eſprit-de-Sel ou par l'Eſprit-de-Nître qui ſe dégagent enſemble ; mais on eſt ſouvent obligé de réitérer pluſieurs fois ce travail, & de remettre le même Or pluſieurs fois en grenailles, attendu que l'Or n'eſt ſoluble ni dans l'Eſprit-de-Sel ni dans l'Eſprit-de-Nître : il faut ſeulement prendre garde de ne point faire entrer de Sel marin & du Nître à la fois dans le mêlange, & de ne faire ni de cette maniere ni d'une autre de l'Eau régale, car cela ſeroit cauſe qu'il ſe perdroit toujours une partie de l'Or qui demeureroit dans le Cément. Ce que je viens de dire ſuffira pour mettre en état de porter un jugement ſur les

différentes manieres de cémenter, quelquefois inutiles, coûteuſes, préjudiciables, dont les Ecrits de quelques Auteurs ſont remplis. Il faut ſur-tout ſe défier de ce qu'on appelle *le Cément gradué*, dont on ſe ſert pour rendre la couleur de l'Or plus vive, car il y entre toujours ou du Cuivre ou de la limaille de Cuivre cémentée par le Soufre, ou des ſubſtances cuivreuſes, comme du Verd-de-gris, du Vitriol cuivreux; & c'eſt par le Cuivre qu'on mêle à l'Or qu'on en rend la couleur plus forte. C'eſt auſſi pour cette raiſon que cette couleur n'eſt point de durée; elle diſparoît dans la purification de l'Or par le Plomb & l'Antimoine, & par les cémentations ordinaires.

LXXe. PROBLÉME.

Diſſoudre les Acides par l'Huile, & faire du Soufre avec de l'Huile & de l'Acide vitriolique.

SOLUTION.

METTEZ dans une cornue quatre onces d'Huile eſſentielle de Térébentine bien pure, ajoûtez-y une once

de bonne Huile de Vitriol, & après y en avoir versé quelques gouttes secouez la cornue afin que le mêlange se fasse plus exactement ; pendant cette opération le mêlange s'échauffera & deviendra d'une couleur rouge, & il en partira des vapeurs de plusieurs odeurs différentes : laissez ce mêlange en digestion pendant quelques jours dans un endroit chaud, mettez-le au bout de ce tems en distillation au bain de sable en vous servant d'un grand ballon ; il passera une substance huileuse toute particuliere ; ce qui restera dans la cornue ressemblera à de la résine, il s'épaissit de plus en plus, & enfin devient comme de la poix ; la liqueur qui aura passé dans le récipient sera d'une odeur sulfureuse, suffocante ; si on prend des précautions, en augmentant le feu l'on obtiendra un vrai Soufre qu'on trouvera dans le col de la cornue.

OBSERVATION.

1. On peut encore dissoudre les autres Acides par le moyen des Huiles ; mais comme elles ne contiennent que peu d'Acide, il faut y mettre une plus grande quantité d'Huile, suivant que l'Acide sera plus ou moins concentré : voyez l'Observation sur le XXXIVe. Pro-

blême. L'on ne peut point faire de Soufre avec les autres Acides.

2. On peut encore faire du Soufre avec toute autre matiere qui contient de l'Acide vitriolique en la mêlant avec du Phlogiſtique ; tel eſt le Tartre vitriolé, le Sel de Glauber, le Sel marin l'*Arcanum duplicatum*, le Nître, le Sel de Colcothar, l'Alun calciné, &c. on n'a, par exemple, qu'à faire fondre au feu du Sel de Glauber & jetter deſſus du charbon en poudre, il s'élevera une flamme ſulfureuſe, & il reſtera une matiere d'un brun rouge que vous ferez diſſoudre dans de l'eau ; précipitez la diſſolution par le Vinaigre vous obtiendrez un véritable Soufre. Comme dans le Régne minéral il ſe trouve une quantité prodigieuſe de Soufre, ſur-tout dans les Pyrites & dans d'autres Minéraux, il ſuit de-là qu'il y a dans les entrailles de la Terre une grande quantité d'Huile ou de matiere inflammable.

3. Ce qui vient d'être dit peut contribuer à faire concevoir la formation du Bitume de la Poix minérale, des Charbons foſſiles & du Jayet ; & il n'eſt point rare de trouver des Pyrites qui donnent du Vitriol ou des Eaux vitrioliques dans le voiſinage des Charbons de terre. La plûpart de ces ſubſtances ſont formées principalement par la combinaiſon de

l'Acide vitriolique avec une ſubſtance inflammable, à laquelle ſe trouve mêlée une portion de terre plus ou moins grande.

4. L'Eſprit-de-Vin n'eſt qu'une Huile très-tenue, c'eſt auſſi pour cette raiſon qu'il s'unit, quoique plus difficilement avec les Acides, & c'eſt de cette union que réſulte le Nître dulcifié, l'Eſprit-de-Sel dulcifié, l'Ether ou l'Eſprit anodin de Hoffmann, qui ſont en uſage dans la Médecine, & dont on peut trouver les préparations dans les Ouvrages de Chimie Pharmaceutique.

LXXIe. PROBLÉME.

Diſſoudre le Soufre dans les Huiles tirées par expreſſion, & faire ce qu'on appelle le Baume de Soufre.

SOLUTION.

VERSEZ d'une Huile tirée des Végétaux par expreſſion dans un vaiſſeau de terre verniſſée ou dans un grand creuſet; joignez-y une quatriéme partie de Fleurs de Soufre; placez votre vaiſſeau ſur un feu modéré que vous augmen-

terez avec précaution ; quand il ſera aſſez fort pour que le Soufre ſe fonde, il tombera au fond du vaiſſeau ſous une forme rouge, mais il ne ſe mettra point encore en diſſolution à ce dégré de feu; c'eſt pourquoi vous n'aurez qu'à augmenter le feu, en prenant garde cependant que la matiere ne s'enflamme. Lorſque l'Huile commencera à fumer la diſſolution ſe fera avec beaucoup d'effervescence, & ſera accompagnée d'une odeur très-déſagréable; il ſe formera une matiere d'un rouge foncé dans laquelle on peut remettre encore plus de Soufre & l'y faire diſſoudre pendant qu'elle fume.

OBSERVATION.

1. Plus l'Huile eſt pure, moins il s'y diſſout de Soufre, c'eſt pour cette raiſon qu'on peut à peine diſſoudre un ſeiziéme de Soufre dans les Huiles diſtillées; & l'Eſprit-de-Vin qui eſt l'Huile la plus pure ne diſſout aucunement le Soufre.

2. Le Baume de Soufre s'unit avec l'Alcali fixe, & cette combinaiſon forme une eſpèce de Savon dont on ſe ſert dans la Docimaſie. Quand dans une Mine ou dans un mêlange il ſe trouve du Soufre, ſi on y joint ſimplement du Sel alcali fixe, ces deux ſubſtances agiſſent l'une

sur l'autre, & il se forme du Foie de Soufre (*Hepar Sulphuris*) qui a la propriété de dissoudre ou décomposer en partie & même entiérement le Métal qui est caché dans la Mine; mais cet effet est empêché par l'Huile qui se trouve dans le Savon dont nous venons de parler.

LXXIIe. PROBLÉME.

Dissoudre le Plomb ou la Chaux de Plomb dans des Huiles tirées par expression.

SOLUTION.

METTEZ du Plomb en grenaille, de la Chaux de Plomb, du Minium, ou de la Litharge, dans un vaisseau de terre vernissée, versez-y deux fois autant d'Huile de Lin, ou de toute autre Huile tirée par expression; donnez un feu doux que vous augmenterez peu-à-peu, le Plomb ou la Chaux de Plomb entreront en fusion avant même que l'Huile soit bouillante, & lorsqu'elle bouillira ils se dissolveront entiérement si on continue à faire bouillir ce Baume de Plomb pendant quelques tems, & il formera une substance solide, compacte, demi-mé-

tallique, que le feu met en fusion, & qui prend de la consistence à l'air froid.

OBSERVATION.

1. Cette dissolution d'un des Métaux les plus pesans dans une Huile tirée des Végétaux fait voir à quel point les Métaux peuvent être masqués dans d'autres corps dans lesquels on s'attendroit le moins de les trouver. L'on ne peut donc user d'assez de précautions pour se mettre en garde contre les Imposteurs qui prétendent avoir le secret de la transmutation des Métaux.

2. On nomme le Plomb ou la Chaux de Plomb dissouts dans l'Huile *Baume de saturne*, & on s'en sert avec succès dans les emplâtres, sur-tout en faisant entrer un peu de Savon dans sa composition. Ce Baume de Plomb, quand on le fait bouillir jusquà une certaine consistence, est très-bon pour enduire & peindre les vaisseaux qui doivent tenir de l'eau, & même en chauffant une muraille jusqu'au point de la faire presque rougir, si on l'enduit avec cette matiere elle tiendra l'eau aussi-bien que si elle avoit été bâtie avec du ciment.

LXXIIIe. PROBLÉME.

Réduire les Chaux métalliques par le moyen d'une ſubſtance inflammable.

SOLUTION.

I. ECHAUFFEZ un creuſet bien net, après l'avoir frotté avec du Savon; mêlez bien exactement de la Lune cornée avec de l'Huile ou de la Graiſſe, mettez ce mêlange dans votre creuſet, faites-le fondre & vuidez enſuite le creuſet, vous obtiendrez par-là l'Argent ſous ſa forme métallique & ſans aucun déchec.

II. Mêlez une Chaux de Plomb avec partie égale de Charbon en poudre; (dans ce mêlange il ne faut point ſe régler ſur le poid mais ſur le volume) mettez ce mêlange dans un creuſet, commencez par donner un feu violent que vous diminuerez peu-à-peu quand la matiere ſera entrée en fuſion, & vous vuiderez le creuſet.

III. Faites calciner de la Blende noire bien pure, pulvériſée, à un feu très-violent juſqu'à ce qu'il n'en parte plus d'odeur de Soufre; mêlez-y un huitiéme de Charbon

Charbon en poudre, rempliſſez avec ce mêlange aux trois quarts une cornue enduite de Glaiſe que vous expoſerez à feu nud ; vous donnerez pendant quatre heures un feu très-violent ; il paſſera d'abord dans le récipient une liqueur qui n'eſt ni acide ni alcaline. Quand tout ſera refroidi caſſez la cornue & raſſemblez le Zinc & les fleurs de Zinc qui ſe ſeront attachés au haut du col de la cornue.

OBSERVATION.

1. On peut, en ſuivant le même procédé, réduire & rendre leur forme métallique à toutes les Chaux métalliques, à l'exception de l'Or fulminant ; il faut ſeulement obſerver de prendre plus ou moins d'une matiere fixe au feu, à proportion du plus ou du moins de facilité que la chaux métallique aura à ſe fondre. C'eſt ainſi qu'on peut réduire de la Chaux d'Etain avec du Suif ; mais pour une Chaux de Cuivre il faudra ſe ſervir de Charbon en poudre, ou du *Flux noir*, dans lequel le Phlogiſtique eſt uni avec l'Alcali fixe.

2. Auſſi-tôt qu'on met du Zinc à feu nud il s'enflamme & ſe décompoſe ; ainſi on peut bien le réduire dans un vaiſſeau ouvert, mais la choſe ne réuſſit pas ſi

promptement, à la fin il s'enflamme & se décompose tout de même. C'est pour cette raison que les essais qu'on a faits de cette maniere, ayant toujours été infructueux, on a trouvé plus court de croire qu'il étoit impossible de réduire le Zinc, ou de le tirer des Fleurs de Zinc, de la Chaux de Zinc ou de la Calamine; mais la chose réussit très-bien dans une cornue; cependant il faut pour cela commencer par préparer la Chaux, la Mine ou les Fleurs du Zinc, d'une façon toute particuliere; il faut d'abord tâcher de réduire le Zinc dans les vaisseaux fermés par le moyen du charbon; comme il est demi-volatile il se sublime par la violence de feu & s'attache sous sa forme métallique avec des Fleurs de Zinc à la partie supérieure de l'intérieur du vaisseau à l'endroit où il y a le moins de chaleur.

3. On peut aussi réduire la Lune cornée par le moyen d'un Sel alcali fixe, sans qu'il soit besoin d'y joindre du Phlogistique. On peut faire la même chose sur la Chaux de Plomb & d'Antimoine par le moyen d'une Terre alcaline, telle que la Craie; c'est ce qui me fait conclure qu'il n'y a point de certitude dans le principe qui suppose que pour rendre aux Chaux des Métaux leur forme métal-

lique, il suffit de leur rendre le Phlogistique dont elles ont été privées ; car quoique je ne prétende point nier que le Phlogistique entre dans la composition des Métaux, cependant la Potasse & la Craie ne contiennent point une portion de Phlogistique assez grande pour être sensible ; outre cela il seroit encore plus difficile que dans la Lune cornée l'Argent fût privé de son Phlogistique ; mais ce qu'il y a de certain c'est que pour lors l'Argent est uni avec un Acide. Il me paroîtroit beaucoup plus vraisemblable que les Chaux métalliques sont formées par l'union d'un Acide avec le Métal qui a perdu sa partie volatile & peut-être mercurielle. Comme on a vû par le LXXe. Problême que le Phlogistique a la propriété de dissoudre les Acides, & comme le Sel alcali & les Terres alcalines produisent le même effet, je pense que la réduction des Chaux métalliques se fait principalement par le dégagement de l'Acide, & que le déchet que souffre la Chaux métallique à chaque fois qu'on la réduit, vient de la partie volatile que le feu en a fait partir.

LXXIVe PROBLÉME.

Changer le Fer en Acier par le moyen du Phlogiſtique.

SOLUTION.

I. FAITES une cémentatiom avec de la cendre de bois & une autre matiere qui contienne beaucoup de Phlogiſtique, comme du charbon ou des ſubſtances animales qui, après avoir été réduites en charbon dans les vaiſſeaux fermés, ont été pulvériſées. Prenez, par exemple, de charbons pilés groſſiérement une partie, de cendres de bois une partie, mêlez exactement enſemble ces deux choſes : ou bien prenez de charbon en poudre deux parties, de matieres animales brûlées une partie, de cendres de bois une demi-partie, & mêlez-les enſemble.

II. Mettez aſſez de ce Cément dans un vaiſſeau de terre élevé pour qu'il y en ait d'un pouce & demi d'épaiſſeur dans le fond après l'avoir preſſé ; vous prendrez pour lors des barres de Fer qui ne ſoient point trop épaiſſes, & qui ayent

deux à trois pouces de moins que le vaiſſeau de terre ; il faut qu'elles ſoient faites avec du Fer très-pur, ce qu'on peut reconnoître en ce qu'il ſera ductile & malléable à chaud comme à froid ; placez ces barres perpendiculairement dans le Cément que vous aurez mis dans le vaiſſeau, de maniere qu'il y ait environ la diſtance d'un demi-pouce entre chaque barre, & autant entre les barres & les parois du vaiſſeau ; vous remplirez l'intervale vuide avec le même Cément juſqu'à ce que le vaiſſeau ſoit entiérement plein ; vous fermerez ce vaiſſeau d'un couvercle, & vous en lutterez les jointures.

III. Placez ce vaiſſeau ainſi arrangé dans un fourneau où l'on puiſſe donner pendant pluſieurs heures un dégré de chaleur uniforme ; donnez un feu aſſez violent pour rougir médiocrement le vaiſſeau, & continuez-le pendant ſix ou huit heures ; au bout de ce tems vous le retirerez tout rouge, & vous jetterez les barres de Fer toutes rouges dans de l'eau chaude, elles deviendront caſſantes & ſeront changées en Acier.

OBSERVATION.

1. On ſe ſert des ſubſtances animales

pour la préparation de l'Acier, parce que l'expérience a fait connoître qu'elles operent plus promptement que les ſubſtances du Régne végétal, à cauſe de la quantité de Phlogiſtique dont elles abondent.

2. il faut avoir attention de ne rien faire entrer dans la poudre de cémentation qui contienne ni du Soufre minéral ni de l'Acide ſulfureux, parce que cette ſubſtance unie avec le Phlogiſtique forme un vrai Soufre ; voyez le Problême LXXe. & le Soufre rend non-ſeulement le Fer plus mauvais & comme brut, mais encore il le change entiérement en Scorie à proportion de la quantité de Soufre.

3. On peut reconnoitre que le Fer eſt changé en Acier, quand après avoir été rougi & éteint dans l'eau froide il devient caſſant, peu malléable, lorſqu'il s'en va par éclats, & lorſque les meilleurs limes ne mordent plus ſur lui ; mais ſi on a laiſſé refroidir l'Acier peu-à-peu & par dégrés la lime y mordra à un certain point, & il n'aura point perdu ſa ductilité. C'eſt à ces caracteres qu'on peut diſtinguer l'Acier du Fer en barre & du Fer de fonte : en effet, le Fer en barre devient un peu caſſant quand on en fait l'extinction dans l'eau, cependant il conſerve toujours une partie de ſa ductilité. Le

Fer de fonte eſt caſſant ſoit qu'il ſoit froid ſoit qu'il ſoit chaud, quand même on n'en auroit point fait l'extinction dans l'eau. Plus on fait rougir l'Acier & plus la liqueur dans laquelle on en fait l'extinction eſt froide plus il deviendra dur. L'Acier differe encore du Fer par la couleur & par le tiſſu : en effet, la couleur en eſt plus foncée que celle du Fer ; ſi on caſſe l'Acier on remarque dans la fracture des grains & des filets plus petits que dans l'eſpèce de Fer qu'on nomme *Fer à grains fins* : on peut remarquer cette différence lorſqu'on met en cémentation de groſſes barres de Fer que le Phlogiſtique n'a point pû entiérement pénétrer, & dont par conſéquent il n'y a que la partie extérieure, ou pour ainſi dire, l'écorce qui ait été changée en Acier. On obſerve la même choſe quand on ſoude l'Acier avec du Fer de la même eſpèce que celui dont on s'eſt ſervi pour faire de l'Acier, & quand on le bat à coups de marteau ; car ſi on le trempe de nouveau dans de l'eau froide, & ſi on le polit à ſa ſurface on verra que les veines du Fer ſe diſtingueront de celles de l'Acier par leur blancheur & par leur brillant ; celles de l'Acier ſeront plus foncées & preſque de couleur d'eau. Il y a lieu

de croire que l'Acier de Damas se prépare de cette maniere.

LXXVe. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux & demi-Métaux, à l'exception de l'Or & du Zinc, par le Soufre.

SOLUTION.

I. SI c'est un Métal difficile à fondre, faites-le rougir dans un creuset, s'il est aisé à mettre en fusion vous le ferez fondre; ajoûtez-y une ou deux parties de Soufre en petits morceaux; remuez bien ce mêlange & laissez-le fondre parfaitement; lorsque le Soufre sera consumé, & que vous ne verrez plus voltiger qu'une flamme bleue légere à la surface de la matiere fondue, ce sera une marque que la dissolution sera faite. Pour dissoudre le Fer il suffit de le faire rougir à blancheur, & d'y appliquer du Soufre, il coulera sous la forme d'une Scorie spongieuse, & deviendra par conséquent plus fusible qu'il n'étoit auparavant.

II. Mêlez ensemble trois parties de Cobalt ou d'Arsenic testacé avec une par-

tie de Soufre ; mettez ce mêlange en ſublimation, & vous obtiendrez de l'Arſenic rouge.

OBSERVATION.

1. Comme les Mines ſont des combinaiſons de Métaux & de Soufre ou d'Arſenic, & quelquefois de l'un & l'autre à la fois, on a cherché à les imiter par l'Art, mais on n'y a point encore fait de grands progrès ; peut-être cela vient-il de ce que les Mines naturelles n'ont point encore été ſuffiſamment examinées, & qu'outre les Métaux il s'y trouve encore une Terre non métallique. Les Minéraux que l'on eſt parvenu à imiter juſqu'à préſent ſont la Mine d'Argent vîtreuſe, la Galène, l'Antimoine, le Cinnabre & la Pyrite arſenicale.

2. L'Arſenic cryſtallin ſe diſſout très-difficilement par le Soufre, la choſe réuſſit mieux avec l'Arſenic en farine ; mais ces deux ſubſtances s'uniſſent plus facilement lorſqu'elles ſont toutes les deux minéraliſées, & c'eſt de cette façon que ſe font l'Orpiment & le Réalgar.

3. Le Soufre donne de la fuſibilité au Cuivre & au Fer, mais il rend le Plomb & l'Etain plus difficiles à fondre, & en joignant peu-à-peu du Soufre avec de

l'Etain, on peut le réduire entiérement en Scorie. Le Régule d'Antimoine a beaucoup de peine à s'unir avec le Soufre, cependant on peut enfin y parvenir & faciliter la diſſolution en remuant ſans relâche le mêlange qui devient ſtrié & ſemblable à de l'Antimoine crud. le Biſmuth s'unit auſſi difficilement & encore plus lentement au Soufre que le Régule d'Antimoine ; le mêlange qui en réſulte reſſemble à-peu-près à de l'Antimoine crud : ſi on le laiſſe pendant quelques tems expoſé à l'air libre, il ſe couvre des différentes couleurs de l'Arc-en-Ciel. Le Soufre diſſout auſſi le Cobalt quoique difficilement, & pour lors le Cobalt eſt d'une couleur jaunâtre, à-peu-près comme la Mine de Cobalt de Freyberg en Saxe.

LXXVIe. PROBLÉME.

Précipiter les uns par les autres les Métaux qui ont été mis en diſſolution par le Soufre, & les dégager de leur Soufre.

SOLUTION.

I. FAITES rougir dans un creuſet bien net une partie d'Argent, ajoûtez-y deux parties d'Antimoine

crud, soit naturel soit artificiel ; donnez à ce mêlange le tems d'entrer parfaitement en fusion, vuidez ensuite votre matiere dans un cône que vous aurez échauffé & frotté avec du suif ou de la cire ; quand tout sera refroidi séparez à coups de marteau la Scorie du Régule qui sera la partie demi-métallique, ou le Régule de l'Antimoine, & les Scories feront un mêlange de Soufre & d'Argent.

II. Faites fondre ces Scories avec une demi-partie de Plomb, & vuidez le creuset dans un cône, le Régule que vous obtiendrez sera de l'Argent, & le Plomb sera dans les Scories.

III. Joignez à ces Scories une moitié d'Etain, il y aura une portion du Plomb qui sera Régule, & l'Etain restera dans les Scories avec l'autre portion du Plomb.

IV. Mettez les Scories qui précédent sur une demi-partie de lames de Cuivre, faites entrer ce mêlange dans une fusion parfaite, vuidez-le dans un cône, l'Etain avec le Plomb qui y étoit resté uni formera un Régule, & le Cuivre demeurera dans les Scories.

V. Faites rougir une demi-partie de Fer en petites masses, & joignez-y les Scories qui précédent ; faites fondre ce mêlange, versez-le dans un cône, vous

obtiendrez un Régule de Cuivre, & les Scories ne feront que du Fer diſſout par le Soufre.

VI. Réduiſez de l'Arſenic rouge en une poudre très-fine, verſez-y quelques gouttes de Mercure, continuez à triturer; vous verrez diſparoître le Mercure, & la couleur rouge de l'Arſenic deviendra obſcure; faites la même choſe juſqu'à ce que le mêlange en poudre ne prenne plus de Mercure, & ſoit d'une couleur verte ou noirâtre; mettez cette poudre en ſublimation dans un matras, il s'attachera à la partie ſupérieure du vaiſſeau des Fleurs d'Arſenic blanches ou jaunâtres avec un peu d'Arſenic cryſtallin, & au-deſſous il s'attachera du Cinnabre qui contiendra cependant encore une portion d'Arſenic.

OBSERVATION.

1. Il ne faut point s'imaginer que les précipitations dont nous venons de parler ſe faſſent avec exactitude, il demeure toujours une petite portion du Métal précipitant unie avec celui qui eſt précipité, dont il y a auſſi toujours une portion qui reſte dans les Scories; cependant c'eſt le Fer qui opère avec le plus d'exactitude la précipitation des Métaux qui ont été mis en diſſolution par le Soufre.

La fusibilité des Scories varie à proportion que le Métal précipitant est fusible ou réfractaire, après qu'il a été dissout par le Soufre.

2. C'est sur cette opération qu'est fondé le départ par la voie séche par lequel on se propose de dégager du Soufre un ou plusieurs Métaux, à l'aide d'un autre Métal ou d'une autre substance, que le Soufre ait plus de disposition à mettre en dissolution : ou bien c'est l'opération par laquelle on veut séparer à l'aide du Soufre deux ou plusieurs Métaux qui sont alliés. La premiere fonte des Mines est une opération de la premiere espèce ; elle se fait à l'aide de la Pyrite, & même c'est ce Minéral tout seul qui produit cet effet : le Fer qui est dans la Pyrite est mis en dissolution par le Soufre qui y est pareillement contenu, forme avec lui & avec la Terre métallique une Scorie de laquelle les autres Métaux tels que l'Or, l'Argent, le Cuivre & le Plomb, se dégagent par leur pesanteur spécifique, & tombent au fond, quoiqu'ils soient encore mêlés d'une portion de Soufre de Fer & de Terre non métallique, & que par conséquent ils soient encore impurs. C'est pour cela qu'on donne à ce mêlange le nom de *Matte crue* (ROH-STEIN). Ce travail est d'une très-grande utilité,

attendu que par ſon moyen on parvient à concentrer & à rapprocher la petite quantité de Métal précieux qui étoit répandue & diſperſée dans un grand volume de Mine, & pour lors il eſt plus aiſé de la ſéparer & de la mettre à profit qu'on n'auroit point pû faire auparavant. On voit par-là que les Pyrites entiérement privées de leur Soufre ne ſont point propres à ce travail, au contraire elles y ſont nuiſibles & préjudiciables, parce qu'elles manquent du Soufre qui eſt le diſſolvant du Fer & de la Terre non métallique, qui par-là deviennent réfractaires. Si l'on fait attention à cette opération on verra que quelquefois on ne feroit point mal de griller un peu les Pyrites avant que de les employer pour ſervir de fondans dans la premiere fuſion; en effet, le Fer ne diſſout qu'une certaine quantité de Soufre : lors donc qu'il y a dans le mêlange beaucoup plus de Soufre que le Fer n'en peut mettre en diſſolution, la partie ſuperflue demeure unie au Métal précipité & forme ainſi un volume plus grand, rend le mêlange plus léger & par conſéquent plus diſpoſé à s'attacher aux Scories; au lieu que ſi on ſépare cette partie ſuperflue du Soufre par un grillage modéré, on réduit les Métaux à un plus petit volume; on obtient moins de

Matte, & par conſéquent on s'affranchit de beaucoup de frais & de peines. On doit auſſi rapporter à la même opération la ſéparation du Régule d'Antimoine d'avec le Soufre par le moyen du Fer, & en général la précipitation qui ſe fait par le Fer des Métaux qui ont été ou naturellement ou artificiellement combinés avec le Soufre, tels que celle de l'Argent dans la Mine vitreuſe, du Plomb dans la Mine de Plomb, &c. Par exemple on n'a qu'à faire rougir quatre parties de Fer en morceaux, l'on y joindra neuf parties de Mine de Plomb pulvériſée groſſiérement, ou ſix à ſept parties de la Mine d'Argent vitreuſe, on fera entrer ce mêlange dans une fuſion parfaite : en verſant cette matiere dans un cône l'on aura dans le premier cas le Plomb avec l'Argent qu'il contient, & dans le ſecond on aura l'Argent ſeul.

On peut rapporter la ſéparation ou le départ de l'Or & de l'Argent par la voie ſéche, à l'opération de la ſeconde eſpèce, par laquelle nous avons dit qu'on cherchoit à ſéparer les Métaux les uns des autres par le moyen du Soufre : en effet, dans cette opération l'Argent eſt mis en diſſolution par le Soufre, & eſt réduit en Scorie ou en une eſpèce de Mine d'Argent vitreuſe; au lieu que l'Or

qui n'eſt point du tout ſoluble par le Soufre ſe dégage pour former un Régule. Ce départ eſt d'une grande utilité lorſqu'il n'y a dans l'Argent qu'une petite quantité d'Or qui ne dédommageroit pas des frais qu'il en coûteroit pour faire le départ ou la ſéparation par le moyen de l'Eau-forte. L'opération de faire fondre l'Or par l'Antimoine n'eſt auſſi qu'une ſéparation de l'Or d'avec d'autres Métaux par le moyen de la diſſolution que le Soufre opère ; on ſe ſert de l'Antimoine crud principalement, parce que dans cette opération le Soufre eſt rendu plus fixe au feu par la partie ſemi-métallique de l'Antimoine ; & la partie du Régule qui eſt encore attachée à l'Or peut être entiérement diſſipée par l'action du feu.

3. Si donc on avoit un alliage de différens Métaux on pourroit les ſéparer les uns des autres en les mettant en diſſolution par le Soufre, en ſuivant l'ordre indiqué dans l'opération qui vient d'être décrite, qu'il faudroit renverſer. Si par exemple on avoit un mêlange de Fer, de Cuivre, de Plomb, d'Argent & de Régule d'Antimoine, & qu'on voulût ſéparer ces Métaux les uns des autres, il n'y auroit qu'à faire fondre ce mêlange, y porter du Soufre, verſer la ma-

tiere dans un cône, en ſéparer les Scories dans leſquelles le Fer ſera paſſé, & les autres Métaux ſeront dans le Régule, pourvû qu'on n'y ait point mis plus de Soufre qu'il n'en falloit pour la diſſolution du Fer. Remettez ce Régule en fuſion, ajoûtez-y de nouveau Soufre, vuidez la matiere dans un cône, vous aurez le Cuivre dans les Scories : continuez de la même maniere, le Plomb entrera dans les Scories; enfin l'Argent y paſſera auſſi, & le Régule d'Antimoine reſtera ſeul. Quand on a un alliage de ces derniers Métaux, c'eſt-à-dire, de Régule d'Antimoine, de Plomb & d'Argent, on peut encore ſe ſervir d'une autre voie pour les ſéparer : en effet, le Régule d'Antimoine ſe diſſipe & ſe volatiliſe pour la plus grande partie à un feu modéré, ſur-tout quand il eſt ſecondé par le mouvement de l'air; c'eſt ce qu'on peut remarquer quand on a fait fondre l'Or avec le Régule d'Antimoine qu'on en fait partir enſuite par le moyen du vent des ſoufflets. On n'a donc qu'à faire fondre le mêlange dont nous parlons, & on ſe ſervira d'un ſoufflet pour faciliter la diſſipation de l'Antimoine; par ce moyen les particules du Régule d'Antimoine qui ſeront attachées au Plomb & à l'Argent vers la ſurface du mêlange,

s'éleveront ſous la forme d'une fumée brune, par conſéquent les particules du Plomb & de l'Argent qui en ſeront dégagées, étant d'une peſanteur ſpécifique, plus grande que le reſte du mêlange, tomberont au fond, & la matiere qui eſt au-deſſus du Plomb l'empêchera d'être détruit ; il en ſera de même de la nouvelle ſurface du mêlange, & ainſi de ſuite juſqu'à ce que le Régule d'Antimoine ſoit entiérement diſſipé ; c'eſt ce qu'on reconnoîtra lorſque la fumée brune ſera entiérement ceſſée pour faire place à une fumée griſe.

LXXVIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre par le moyen du Fer le Soufre qui eſt uni avec l'Antimoine crud, & faire le Régule d'Antimoine.

SOLUTION.

I. FAITES bien rougir dans un creuſet de la limaille de Fer nouvellement faite, des clous ou de petites lames de Fer ; portez-y peu-à-peu deux parties d'Antimoine, le Fer ſera diſſout par ce mêlange. Quand la matiere ſera dans une

fuſion parfaite, mettez-y environ un quart d'Antimoine, de Nître bien pur & bien ſec, ou de Sel alcali fixe; remuez le mêlange avec une baguette de Fer, & quand il ſera bien fondu vuidez-le dans un cône que vous aurez chauffé & frotté avec du ſuif; donnez quelques coups ſur ce cône que vous laiſſerez en repos juſqu'à ce qu'il ſoit refroidi; renverſez-le enſuite, & en frapant quelques coups ſur le pied vous ferez ſortir la matiere qui ſera d'une forme conique, dont le Régule d'Antimoine occupera le ſommet, vous le détacherez des Scories.

II. Pulvériſez ce Régule & mêlez-le avec un quart d'Antimoine crud; faites entrer en fuſion ce mêlange, & ajoûtez-y à pluſieurs repriſes un ſixiéme de Nître pur bien ſec; laiſſez-le encore dans le feu pendant un demi-quart d'heure, puis vuidez-le dans un cône de la maniere qui a déja été décrite. On peut, ſi on le juge à propos, purifier encore ce Régule deux fois en le faiſant fondre avec un ſixiéme de Nître, mais il ſouffrira du déchec à chaque fois : on remarquera la forme d'une étoile à la ſurface ſupérieure du Régule qui touche aux Scories.

OBSERVATION.

1. On peut encore, comme on l'a vû

dans le Problême précédent, séparer le Régule d'Antimoine d'avec le Soufre par le moyen d'autres Métaux ; mais comme le Fer est de tous les Métaux celui qui a le plus de disposition à s'unir avec le Soufre, la séparation se fait plus exactement par son moyen. La principale raison qu'on a d'y joindre du Nître, c'est afin de rendre plus fusible la Scorie qui s'est formée par l'union du Fer & du Soufre ; sans cela elle ne se détacheroit que difficilement du Régule. Outre cela le Nître détruit encore une partie du Soufre de l'Antimoine en faisant détonation avec lui ; & comme par cette détonation il est privé lui-même de son Acide & devient un Sel alcali, il devient propre à dissoudre une partie du Soufre fait de l'*Hepar Sulphuris* qui est avide d'absorber le Fer, & de cette maniere il empêche qu'il ne s'en unisse une portion considérable avec le Régule d'Antimoine lorsqu'il tombe au fond du creuset.

2. Comme dans la premiere fusion le Régule d'Antimoine a été mêlé avec un peu de Fer, on met de l'Antimoine crud dans la seconde fusion, afin que le Soufre qu'il contient puisse mettre en dissolution la portion de Fer contenue dans le Régule, & la réduise en Scories. Cette opération ne vaudroit rien si le Régule d'An-

timoine ne contenoit point de Fer.

3. C'eſt pour cette raiſon qu'on cherche à le dégager encore du Soufre qui peut lui être uni, c'eſt à quoi le Nître eſt plus propre qu'un Sel alcali : en effet, le Nître dégage le Soufre par deux raiſons. La premiere, c'eſt qu'il s'enflamme avec lui & en détruit une partie : la ſeconde, c'eſt qu'il le diſſout après la détonation, parce qu'il eſt devenu un Sel alcali fixe : au lieu qu'un Sel alcali fixe tout ſimple diſſout le Soufre, forme de l'*Hepar Sulphuris* très-violent, & détruit une partie du Régule d'Antimoine. Ceux qui cherchent à purifier ce Régule par de trop fréquentes fuſions avec le Nître, ſans le rendre beaucoup plus pur, le détruiſent au point qu'à la fin ils n'en ont que très-peu ou point du tout.

4. Si on fait diſſoudre les Scories en les faiſant bouillir dans l'eau, & qu'on y verſe du vinaigre, il ſe répand une odeur fétide, & il ſe précipite une poudre qui, après avoir été édulcorée & ſéchée, ſe nomme *Soufre doré d'Antimoine*, parce que ſi on en frotte de l'Argent on lui fait prendre une couleur d'Or.

LXXVIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre par le Soufre de l'Antimoine les Métaux auxquels l'Or est allié, afin de le purifier; ou purifier l'Or par l'Antimoine.

SOLUTION.

I. FAITES rougir votre Or dans un creuset bien choisi, joignez-y en différentes repriſes trois parties d'Antimoine crud de la meilleure eſpèce qui ſoit à longues aiguilles, après l'avoir pulvériſé groſſiérement; on obſervera de ne point remettre de nouvel Antimoine dans le creuſet avant que celui qu'on y aura déja mis ne ſoit entré parfaitement en fuſion; couvrez votre creuſet de peur qu'il n'y tombe des Charbons, parce que cela feroit gonfler la matiere: quand elle ſera parfaitement en fuſion & que vous verrez partir des étincelles de la ſurface, vous la verſerez dans un cône chauffé & frotté avec du ſuif; donnez quelques coups ſur le cône, laiſſez-le refroidir & le renverſez; ſéparez-en les Scories, vous aurez un Régule d'une couleur jaunâtre qui ſera compoſé d'Or & de Ré-

gule d'Antimoine ; & dans les Scories ſera le Métal avec lequel l'Or étoit allié, que le Soufre a mis en diſſolution auſſi-bien qu'une petite portion d'Or.

II. Faites fondre le Régule que vous aurez obtenu avec deux parties d'Antimoine crud, & ſuivez le même procédé qui vient d'être décrit au n°. I. vous obtiendrez de l'Or encore plus pur. On peut réitérer pour la troiſiéme fois cette fuſion du Régule en y joignant partie égale d'Antimoine.

III. Mettez enfin votre Régule ſur un teſt au fourneau de reverbere ; ou, ce qui vaut encore mieux, dans un creuſet bien fort, afin que les charbons ne rendent point l'Or impur, & pour pouvoir augmenter le feu autant qu'il eſt néceſſaire. Commencez d'abord par donner un feu modéré qui ſuffiſe ſeulement pour mettre le Régule en fuſion, & pour qu'il devienne luiſant à ſa ſurface ; ſoufflez enſuite doucement avec un ſoufflet à la ſurface du Régule en fuſion, la fumée qui d'abord n'étoit que fort légere s'augmentera, & diminuera lorſque vous ceſſerez de ſouffler. Plus on aura fait partir d'Antimoine en ſoufflant, plus il faudra augmenter la violence du feu, de maniere que le Métal en fuſion conſerve toujours le même éclat à ſa ſurface. Quand il ne

partira plus de fumée, & que l'Or fondu paroîtra d'un beau verd, vous y jetterez à plusieurs repriſes du Nître & du Borax, enſuite de quoi vous vuiderez le creuſet.

OBSERVATION.

1. Comme le Soufre a la propriété de diſſoudre & de mettre en Scories tous les Métaux, à l'exception de l'Or & du Zinc, on s'en ſert pour dégager l'Or des autres Métaux; mais le Soufre ſeul étant très-volatile, & étant ſouvent conſumé avant que d'avoir pû mettre le Métal en diſſolution, on prend de l'Antimoine crud dans lequel le Soufre eſt uni avec le Régule, & par-là eſt rendu plus fixe. Il eſt vrai que pendant que le Soufre met en diſſolution les Métaux, le Régule d'Antimoine tombe au fond du vaiſſeau & s'unit avec l'Or; mais comme ce Régule eſt aſſez volatile pour que l'action du feu le diſſipe ſous la forme d'une fumée, il eſt aiſé de le ſéparer de l'Or qui eſt de tous les corps le plus fixe au feu. Un autre avantage qu'on en retire, c'eſt qu'en ſe précipitant il entraîne avec lui les molécules d'Or diſperſées dans les Scories.

2. La ſeconde & la troiſiéme fuſion ſe font afin de diſſoudre le Métal étranger qui

qui eſt allié avec l'Or, par une plus grande quantité du Soufre de l'Antimoine, ſurtout parce qu'il reſte toujours un peu d'Argent ou de Cuivre uni avec l'Or; la preuve eſt que quand on fait diſſoudre dans de l'Eau régale l'Or qui a été fondu avec l'Antimoine crud, il s'en ſépare toujours une portion d'Argent.

3. Si l'Or eſt allié avec une trop grande quantité de Métaux étrangers, il faudroit trop d'Antimoine pour le purifier, & par conſéquent l'Or ſe trouveroit noyé dans une trop grande quantité de Régule; il faudroit donc trop de tems & de peines pour faire partir & ſéparer ce Régule de l'Or par le moyen du ſoufflet. On peut éviter les peines & les frais de cette opération en joignant du Soufre à l'Antimoine crud.

4. Le Régule d'Antimoine entre plus aiſément en fuſion que l'Or; d'où l'on voit que plus on fait partir de ce Régule par le moyen du vent du ſoufflet, plus la matiere devient difficile à fondre; c'eſt pourquoi il faut toujours augmenter le feu de plus en plus à meſure que l'Or eſt prêt à être raffiné; enfin on finit par joindre du Nître & du Borax à la matiere, afin d'achever de diſſoudre entiérement la petite portion de Régule d'Antimoine qui pourroit encore y reſter.

LXXIXe. PROBLÉME.

Diſſoudre le Mercure par le moyen du Soufre pour faire du Cinnabre.

SOLUTION.

I. FAITES fondre une partie de Soufre bien pur, ou de Fleurs de Soufre, dans un vaiſſeau de terre plat; faites paſſer deux ou trois parties de Mercure au travers d'une peau de chamois, de maniere qu'il tombe dans le Soufre fondu ſous la forme d'une petite pluie très-fine; le Soufre prendra de la conſiſtence & s'épaiſſira; vous le remuerez continuellement avec un tuyau de pipe, vous y mettrez peu-à-peu le reſte de votre Mercure, & vous aurez ſoin de bien incorporer ces deux matieres; vous obtiendrez une ſubſtance noire & un peu luiſante; ſi elle s'enflammoit par la trop grande violence du feu, vous n'aurez qu'à la couvrir & l'ôter un moment du feu juſqu'à ce que la flamme ſoit étouffée.

II. Réduiſez cette matiere noire en une poudre très-fine, que vous mettrez dans un matras ou dans une cornue au

bain de ſable, de maniere que le ſable aille un peu au-deſſus de la matiere qui ſera dans le vaiſſeau : donnez d'abord un feu doux que vous augmenterez avec autant de promptitude que vos vaiſſeaux pourront le ſoutenir ; il s'attachera vers le haut des fleurs blanchâtres & quelque choſe de noir, mais au-deſſous vous trouverez du Cinnabre ; vous regarderez au fond du vaiſſeau ſi toute votre matiere, ou du moins la plus grande partie, eſt ſublimée ; pour lors laiſſez refroidir le tout de ſoi-même, caſſez votre vaiſſeau, ſéparez le Cinnabre qui ſe ſera attaché tout autour de la partie qui eſt au-deſſous de la matiere noire qui s'eſt ſublimée, & réduiſez ce Cinnabre en une poudre impalpable ; réſervez la matiere noirâtre pour la faire repaſſer par la même opération.

OBSERVATION.

1. Le Mercure a tant de diſpoſition à s'unir avec le Soufre qu'on n'a qu'à triturer enſemble à froid, dans un mortier de marbre ou de verre, pendant un certain tems, ces deux matieres, le Mercure diſparoîtra peu-à-peu, & ſe changera en une poudre noire qu'on nomme *Ethiops minéral*.

2. Plus on augmente le feu avec promptitude plus le Cinnabre sera d'une couleur vive ; il est vrai que tant qu'il est en gros morceaux la couleur n'en est jamais bien éclatante ; elle ressemble à celle de la Pierre hématite ; mais plus il est réduit en une poudre fine plus le rouge en est vif. Si l'on n'étoit point content de sa couleur il faudroit le remettre à sublimer de nouveau.

3. Le Soufre & le Mercure, solitairement pris, s'élevent à un dégré de feu beaucoup moindre qu'il n'en faut pour sublimer le Cinnabre qui est une combinaison de ces deux substances. La matiere qui s'est sublimée au-dessus du Cinnabre est ou le Soufre superflu, ou le Mercure qui n'a pas été suffisamment incorporé par la trituration avec le Soufre.

LXXXe. PROBLÉME.

Dissoudre le Soufre qui est dans le Cinnabre par le moyen du Fer, & rendre par ce moyen le Mercure coulant.

SOLUTION.

TRITUREZ une partie de Cinnabre avec deux parties de limaille de Fer bien pure, mettez ce mêlange dans

une cornue de verre que vous placerez sur un bain de sable, & que vous couvrirez entiérement de sable; distillez à un feu que vous augmenterez peu-à-peu, le Mercure vif passera dans le récipient; à la fin de l'opération vous poserez des charbons ardens sur la cornue; il est bon que le col de la cornue aille en pente, afin que les gouttes de Mercure qui s'attacheront au haut n'y puissent point retomber: on peut encore faire tremper le col de la cornue dans l'eau, ou le disposer de maniere que les gouttes toutes chaudes du Mercure ne tombent point immédiatement dans le récipient de verre, mais qu'elles aillent se rendre dans l'eau pour s'y refroidir, sans quoi le récipient pourroit se briser.

OBSERVATION.

1. Tous les Métaux, à l'exception de l'Or & du Zinc ont plus de disposition que le Mercure à être dissouts par le Soufre, c'est pourquoi on pourroit s'en servir pour dégager le Mercure de son soufre, & pour le rendre coulant; mais comme le Fer est le plus grand dissolvant du Soufre, & comme une partie égale de Soufre exige une moindre quantité de Fer que de tout autre Métal pour se mettre en

dissolution ; on ne peut mieux faire que de se servir du Fer dans cette opération. C'est aussi pour la même raison qu'il vaut mieux employer le Fer dans ce procédé qu'une Terre alcaline ou un Sel alcali fixe pour faire de l'*Hepar Sulphuris* ; *voyez le Problême suivant.*

2. On voit par cette opération & par celle du Problême LXXVIe. l'ordre suivant lequel les Métaux sont dissouts par le Soufre : c'est 1°. le Fer, 2°. le Cuivre, 3°. l'Etain, 4°. le Plomb, 5°. l'Argent, 6°. le Bismuth, 7°. le Régule d'Antimoine, 8°. le Mercure, 9°. l'Arsenic.

LXXXIe. PROBLÉME.

*Dissoudre le Soufre par le Sel alcali fixe pour faire le Foie de Soufre ou l'*Hepar Sulphuris.

SOLUTION.

MÉLEZ bien exactement ensemble, une partie de Soufre avec deux parties de Sel alcali fixe bien pur & bien séché, mettez ce mêlange peu-à-peu, c'est-à-dire, par cuillerées dans un creuset tout rouge, en observant de n'en point remettre

juſqu'à ce que ce qu'on y aura déja mis ſoit entré en fuſion ; remuez de tems en tems avec un tuyau de pipe, couvrez le creuſet & laiſſez la matiere entrer parfaitement en fuſion ; vuidez-la enſuite, vous aurez une matiere d'un brun tirant ſur le rouge d'une odeur fétide & d'un goût déſagréable que l'on nomme HEPAR SULPHURIS ou Foie de Soufre à cauſe de ſa couleur ; elle ſe change très-aiſément à l'air en une liqueur noire.

OBSERVATION.

1. Le Sel alcali fixe eſt mis en diſſolution par toutes les ſubſtances inflammables, auſſi-bien que par les Acides ; dans le premier cas il fait du Savon, & dans le ſecond il fait un Sel neutre. Comme le Soufre eſt compoſé de l'Acide vitriolique & du Phlogiſtique ; il eſt propre à être mis en diſſolution par le Sel alcali fixe à cauſe de ſes deux principes, & de cette diſſolution il en réſulte un corps compoſé qui participe du Savon & du Sel neutre à la fois.

2. Si on fait diſſoudre le Foie de Soufre dans de l'eau, & qu'on verſe un Acide dans la diſſolution, quelque foible qu'il ſoit, il ſe dégage une odeur très-fétide, ſemblable à celle des œufs pourris, &

il se précipite une poudre blanchâtre qu'on nomme *Lait de Soufre* : c'est un Soufre véritable ; les vapeurs fétides qui en partent ont la propriété de noircir l'Argent qui se trouve auprès d'elle ; ces vapeurs semblent être produites par la partie inflammable du Soufre : en effet, quand on fait fondre du Sel alcali fixe, si on mêle moitié autant de charbon en poudre, on obtient une substance fétide d'un brun rouge semblable au Foie de Soufre ; & même il suffit de verser de l'Huile de Vitriol sur des charbons ardens, il se dégage une odeur de Soufre très-désagréable.

3. Quoique le Sel alcali fixe soit le plus puissant dissolvant de l'Acide vitriolique, puisqu'il en dégage tous les autres Acides ; cependant dans le Foie de Soufre l'Acide vitriolique & le Phlogistique sont désunis de l'Alcali fixe par le plus foible de tous les Acides ; d'où l'on voit clairement que l'Acide vitriolique a plus de disposition à dissoudre le Phlogistique que le Sel alcali fixe. Ce qui prouve encore cette vérité, c'est que quand on fait fondre un Sel neutre vitriolique, si on y joint du charbon en poussiere, il se fait du Soufre artificiel.

4. On peut se servir de cette dissolution, & connoître par l'odeur & la cou-

leur qui en réſultent ſi une ſubſtance foſſile, contient du Soufre; on n'a pour cela qu'à la mettre en fuſion avec du Sel alcali fixe.

LXXXIIe. PROBLÉME.

Diſſoudre le Soufre qui ſe trouve dans l'Antimoine par le moyen d'un Sel alcali fixe, pour en dégager le Régule.

SOLUTION.

REDUISEZ ſéparément en une poudre très-fine trois parties de Nître; autant de Tartre, & quatre parties d'Antimoine; mêlez enſuite bien exactement ces différentes matieres, & faites-les bien ſécher, n'en mettez que fort peu, par exemple, un gros dans un grand creuſet que vous aurez fait rougir; ce mêlange fera beaucoup de bruit, & s'allumera en ſcintillant: quand il ſera entiérement rougi, remettez-en encore autant dans le creuſet, & continuez de la même maniere juſqu'à ce que tout le mêlange ait détoné; couvrez enſuite votre creuſet, & donnez le tems à la matiere d'entrer parfaitement en fuſion; vuidez-la dans un cône que vous aurez chauffé & frotté

avec du ſuif; quand il ſera refroidi vous le renverſerez; la partie inférieure ſera le Régule d'Antimoine, la partie ſupérieure ſera du Foie de Soufre, & la ſurface du Régule qui touche au Foie de Soufre portera l'empreinte d'une étoile.

OBSERVATION.

1. Il faut dans cette opération ſe ſervir d'un grand creuſet, ſans quoi par la détonation la matiere en ſortiroit; c'eſt pour la même raiſon qu'on n'en met que peu à la fois: il faut auſſi avoir très-grand ſoin de ne point remettre de nouvelle matiere dans le creuſet juſqu'à ce que celle qu'on y a mis d'abord ſoit entiérement détonée & rougie; car quand la matiere qu'on y met ſe refroidit il ſe forme une croûte dure à ſa ſurface & il ſe fait enſuite une exploſion qui peut être dangereuſe pour les Spectateurs: en effet, par l'union du Nître, du Soufre & de l'Alcali du Tartre il ſe fait une exploſion ſemblable à celle de la poudre à canon.

2. La détonation fait qu'une partie du Soufre eſt détruite, mais le principal effet de cette opération c'eſt de faire de l'Alcali fixe qui mette en diſſolution le Soufre de l'Antimoine, afin que le Régule, après en avoir été dégagé, puiſſe

tomber par sa gravité spécifique, & se séparer des Scories. La raison pourquoi l'on remarque une étoile à sa surface c'est que ce Régule est composé de stries ou de filets qui vont du centre à la circonférence. Si on remet ce Régule en fusion avec du Sel alcali fixe il se fera encore du du Foie de Soufre & une Scorie; peut-être même ne parvient-on jamais à le dégager totalement de son Soufre, & que c'est pour cette raison qu'il est toujours aigre & cassant.

LXXXIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux par le Foie de Soufre.

SOLUTION.

FAITES rougir les Métaux qui sont difficiles à fondre, mais faites entrer en fusion ceux qui se fondent aisément; joignez-y peu-à-peu quatre parties, ou même plus de Foie de Soufre chaud & pulvérisé; mais pour l'Or vous pourrez en mettre de douze à seize parties; laissez ce mêlange au feu pendant quelques minutes, & vuidez ensuite votre creuset.

OBSERVATION.

1. L'Or qui a été dissout par le Foie de Soufre est d'un rouge brun ; si on fait dissoudre le mêlange dans de l'eau, & qu'on filtre la dissolution, il restera sur le filtre une poudre d'un rouge brun dont le Soufre fait la plus grande partie, mais qui cependant contient encore un peu d'Or. La dissolution sera d'un jaune aussi vif que celui de l'Eau régale dans laquelle on a fait dissoudre de l'Or ; versez-y du Vinaigre, il se précipitera une poudre qui est de l'Or uni avec le Soufre ; édulcorez ce Précipité, faites-le rougir pour en dégager le Soufre & vous retrouverez votre Or.

2. Quoique le Soufre tout seul ne puisse point mettre l'Or en dissolution, on voit cependant que dans l'opération dont il s'agit il devient propre à produire cet effet quand il est retenu & rendu fixe par l'Alcali fixe.

3. Pour les autres Métaux une partie en passe dans le Foie de Soufre, & il y en a qui se précipitent d'eux-mêmes avec le Soufre ; d'autres tels que l'Argent, le Plomb, le Fer & le Cuivre s'unissent avec la partie sulphureuse du Foie de Soufre & forment avec lui un Régule aigre & cassant.

4. Dans plusieurs Métaux la dissolution se fait en partie par le moyen du Sel alcali fixe, voyez le XXVIIIe. Problême; cependant le principal effet du Foie de Soufre vient du Soufre qui y est contenu; d'où l'on peut juger que plus il y entre de Soufre plus les Métaux sont mis en dissolution.

LXXXIVe. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux par l'Arsenic.

SOLUTION.

LORSQUE vous voudrez dissoudre un Métal difficile à mettre en fusion, mêlez de l'Arsenic avec un Sel alcali fixe & avec une substance qui contienne beaucoup de Phlogistique, telle que les Charbons, le Savon, le Tartre; remplissez de ce mêlange un vaisseau capable de résister au feu en en mettant des couches alternatives avec le Métal, qui doit être en lames minces ou en limaille; fermez le vaisseau d'un couvercle dans lequel il y ait une petite ouverture, donnez au commencement un feu assez doux pour que l'Arsenic ne se dissipe point; ensuite vous l'augmenterez promptement au

point de faire entrer toute la matiere en fusion. On peut encore mêler le Métal en limaille avec partie égale de Tartre & moitié autant d'Arsenic ; on mettra ce mêlange dans un creuset qu'on aura fait rougir, & on le fera promptement entrer en fusion. Si vous voulez traiter de cette maniere des Métaux qui entrent aisément en fusion, vous n'aurez qu'à les faire fondre, & y joindre peu-à-peu de l'Arsenic pulvérisé.

OBSERVATION.

1. C'est de cette maniere que par le moyen de l'Arsenic on change le Cuivre en un Métal blanc ; mais si l'on n'y a point fait entrer suffisamment d'Arsenic il ne sera point assez blanc ; au contraire s'il s'est incorporé beaucoup d'Arsenic avec le Cuivre le Métal deviendra blanc, mais il sera cassant ; cependant on peut en dégager jusqu'à un certain point l'Arsenic superflu, & par-là remédier à cette mauvaise qualité ; c'est en faisant fondre plusieurs fois cette composition métallique avec du Tartre & du Borax ; c'est toujours du Cuivre, mais cette composition noircit & se ternit aisément à l'air.

2. L'Etain & l'Arsenic se décomposent très-promptement & se réduisent en une espèce de cendre dans laquelle il de-

meure toujours une portion d'Arſenic. La partie de l'Etain qui ne s'eſt point réduite en cendre eſt blanche, brillante, feuillettée, & reſſemble aſſez par l'extérieur à du Zinc, dont cependant elle differe quant aux autres propriétés.

3. Le Plomb mêlé avec l'Arſenic ſe diſſipe & s'en va en fumée à un feu beaucoup plus foible que quand il eſt ſeul; il y en a une partie qui part ſous la forme d'une fumée, l'autre ſe change en un verre d'un jaune de Safran, & le Plomb qui reſte eſt aigre & d'une couleur obſcure & foncée.

4. L'Arſenic rend l'Or & l'Argent caſſant; quand on le fait partir à un feu violent pour en dégager ces Métaux, il eſt capable d'en entraîner une portion avec lui.

5. De tous les Métaux c'eſt le Fer que l'Arſenic a le plus de diſpoſition à diſſoudre; enſuite c'eſt le Cuivre, le Plomb, l'Etain & enfin l'Argent; c'eſt pourquoi l'en peut dégager tous les Métaux de l'Arſenic par le moyen du Fer. Le Cobalt & l'Arſenic ſe diſſolvent mutuellement, quoique quelques gens prétendent le contraire; ces deux ſubſtances forment une ſubſtance noire & luiſante.

LXXXVe. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux par le Régule d'Antimoine.

SOLUTION.

FAITES parfaitement rougir les Métaux difficiles à fondre, mais mettez en fusion ceux qui se fondent aisément; joignez-y pour lors le Régule d'Antimoine, après lavoir exactement pulvérisé; couvrez votre creuset, & augmentez promptement le dégré du feu, à proportion du Métal que vous aurez à traiter.

OBSERVATION.

1. Le Régule d'Antimoine suit dans ses dissolutions le même ordre que l'Arsenic, c'est le Fer qu'il dissout par préférence, ensuite c'est le Cuivre, & ainsi de suite.

2. Lorsque le Régule d'Antimoine est exposé à un feu convenable la plus grande partie se dissipe en fumée, cependant cela ne se fait que lentement; mais l'air mis en mouvement, en touchant à sa surface facilite son évaporation; c'est de

cette maniere qu'on peut le ſéparer des Métaux avec leſquels il eſt allié.

3. Comme les autres Métaux ont plus de diſpoſition à être diſſouts par le Soufre que par le Régule d'Antimoine, on peut encore le ſéparer des autres Métaux avec qui il eſt uni par le moyen du Soufre.

LXXXVIe. PROBLÉME.

Faire avec l'Antimoine un verre propre à diſſoudre les Métaux.

SOLUTION.

I. METTEZ un peu d'Antimoine pulvériſé groſſiérement dans un vaiſſeau de terre non verniſſé que vous placerez ſur un feu modéré qui, ſans faire entrer l'Antimoine en fuſion, ne faſſe qu'en faire partir de la fumée; quand il ceſſera de fumer à ce dégré de feu, vous l'augmenterez & vous continuerez de même juſqu'à ce qu'il n'en parte plus de fumée : de cette maniere vous obtiendrez une Chaux d'un gris de cendre, qui ſera quelquefois jaunâtre ſi la calcination a été forte à la fin. Si l'Antimoine étoit entré en fuſion au commencement de l'opération, comme cela arrive quelquefois,

il faudroit le pulvériſer de nouveau ; la fumée qui en part eſt très-nuiſible à la poitrine, c'eſt pourquoi il faudra faire cette calcination ſoit à l'air libre ſoit ſous une cheminée qui tire fortement.

II. Mettez la Chaux d'Antimoine dans un creuſet que vous couvrirez pour empêcher qu'il n'y tombe des charbons ; faites entrer cette Chaux dans une fuſion parfaite, laiſſez-la encore pendant quelques minutes dans le feu, verſez enſuite la matiere fondue ſur un marbre bien ſec & échauffé ; vous aurez un verre d'un jaune foncé & demi-tranſparent.

III. Quand vous aurez à traiter des Métaux difficiles à fondre, vous les ferez rougir ſur un teſt que vous placerez ſous une mouffle, & vous mettrez en fuſion ceux qui ſeront aiſés à fondre ; vous y joindrez du verre d'Antimoine dont on vient de parler, vous laiſſerez entrer ce mêlange dans une fuſion parfaite. On remarquera plus ou moins de déchet dans les Métaux ſuivant ceux ſur qui on aura opéré. Il n'y a que le Biſmuth ſur lequel ce verre ne peut point agir.

OBSERVATION.

1. Ce verre eſt un puiſſant diſſolvant ; non-ſeulement des Terres & des Pierres,

mais encore des Métaux ; il n'y a que l'Or & le Bismuth qu'il ne mette point en dissolution : c'est peut-être là la raison pourquoi on tire moins de Métal des Mines qui sont mêlées avec de l'Antimoine. En effet, pendant qu'on grille ces Mines, l'Antimoine se réduit en une Chaux que le feu de fusion change en verre, & par-là il se trouve en état de dissoudre & de détruire une partie des Métaux. On peut joindre à cela que dans un feu violent le Régule d'Antimoine, avant que d'être détruit, peut emporter avec lui quelque portion du Métal au moyen du mouvement rapide de l'air ; mais si on commence par précipiter le Régule d'Antimoine ainsi que les autres Métaux par le moyen du Fer ou de la Mine de Fer, & qu'on lui donne le tems de s'exhaler lentement comme nous avons dit dans le Problême LXXVIe. on aura les Métaux soit parfaits soit imparfaits presque sans aucun déchec.

2. On emploie le verre d'Antimoine comme Emétique dans la Médecine ; cela se fait en y versant du vin que l'on y laisse séjourner pendant quelque tems, ce Vin acquiert la propriété d'exciter à vomir sans qu'on remarque que le verre ait souffert de diminution sensible. On fait en-

core entrer l'Antimoine dans plusieurs autres remédes.

LXXXVIIe. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux par le Bismuth.

SOLUTION.

VOUS mettrez les Métaux difficiles à fondre avec du Bismuth dans des vaisseaux fermés, mais vous n'aurez qu'à faire fondre avec lui dans un creuset découvert ceux qui entrent facilement en fusion.

OBSERVATION.

1. Le Bismuth fait que les Métaux difficiles à fondre se mettent en fusion à un dégré de feu beaucoup moindre qu'il n'en faudroit pour les fondre lorsqu'ils sont seuls; mais il a la propriété de rendre aigres & cassans les Métaux avec lesquels il est allié. Il produit un effet tout particulier sur le Plomb; c'est de le rendre plus propre à être dissout par le Mercure au point de passer avec lui au travers d'une peau de chamois: si on tient cet amalgame exposé pendant quelques

jours à une chaleur douce, le Bismuth s'en sépare sous la forme d'une poudre ; mais le Plomb qui est uni au Mercure est très-atténué & divisé.

2. Quoique le Zinc & le Bismuth semblent avoir beaucoup d'analogie au point d'avoir souvent été confondus par les Auteurs, leurs propriétés sont cependant si différentes que ces deux substances ne s'unissent pas même par la fusion, quand même on auroit employé le mouvement méchanique pour les incorporer : en effet, quoiqu'ils paroissent s'être mutuellement dissouts, si on les fait fondre ensemble on trouve qu'il s'en faut de beaucoup que cela ne soit vrai, quand on vient à casser la matiere fondue, on voit alors qu'ils ne sont qu'attachés l'un à l'autre, & que le Zinc occupe la partie supérieure, & le Bismuth la partie inférieure ; & même comme le Bismuth entre en fusion plus aisément que le Zinc, on n'a qu'à mettre la masse fondue dans un feu modéré, le Bismuth sera mis en fusion, & l'on pourra retirer le Zinc en entier.

3. Si on veut séparer le Bismuth des Métaux auxquels il est allié sans le détruire, on pourra y réussir au moyen du LXXVIe. Problême.

4. Si on mêle parties égales de Bis-

muth & des autres Métaux ou demi-Métaux, l'alliage conservera le tissu & la forme du Bismuth, à l'exception de l'Etain dont le grain sera plus fin.

LXXXVIIIe. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux par le Zinc.

SOLUTION.

RÉDUISEZ les Métaux difficiles à fondre en lames minces ou en limaille, versez par-dessus le Zinc fondu, joignez-y un peu de Tartre & de verre en poudre, & augmentez promptement le feu. Pour les Métaux aisés à fondre vous commencerez par les mettre en fusion, vous y jetterez ensuite le Zinc, ils s'uniront très-promptement.

OBSERVATION.

1. Quand on met du Zinc dans un feu trop violent il s'allume & donne une flamme d'un bleu violet, une partie se dissipe en fumée, & l'autre partie s'attache au creuset sous la forme de floblancs : c'est pour cette raison qu'il faut promptement augmenter la force du

feu, afin de ne point donner au Zinc le tems de se dissiper. On remédie à ce même inconvénient par le Sel & le verre qu'on met dessus; comme ces matieres nagent à la surface lorsqu'elles sont fondues, elles couvrent le Métal.

2. Le Plomb & l'Etain perdent une partie de leur ductilité à proportion du plus ou du moins de Zinc qu'on joint à ces Métaux : le Zinc donne une couleur d'un jaune d'or au Cuivre ; si on fait entrer beaucoup de Zinc dans l'alliage, la couleur du Cuivre devient très-belle, mais ce Métal en sera plus cassant ; mais si l'on y fait entrer peu de Zinc, il sera plus malléable, mais on y remarquera des endroits où le Cuivre rouge n'aura point jauni. L'alliage dans lequel on aura fait entrer six parties de Cuivre contre une partie de Zinc se nomme *Métal du Prince*; si on y met encore plus de Cuivre la composition devient d'une couleur plus rouge, & on la nomme *Tombac*; cependant on donne aussi ce nom à du Cuivre qui n'a été pénétré par le Zinc qu'à sa surface, & qui par-là est devenu jaune à l'extérieur. Cela se fait en mêlant ensemble des fleurs de Zinc avec de la poudre de charbon qu'on met sous une mouffle, & l'on tient du Cuivre exposé à la vapeur qui s'en dégage.

LXXXIXe. PROBLÉME.

Dissoudre le Cuivre par le moyen du Zinc qui est encore dans sa Mine, & faire par-là du Cuivre jaune ou du Léton.

SOLUTION.

MÉLEZ exactement ensemble une partie & demie de Calamine pulvérisée avec autant de poudre de charbon; humectez ce mêlange avec un peu d'eau, rempliſſez-en un vaiſſeau dans lequel on puiſſe faire fondre; mettez dans ce mêlange & au-deſſus une partie de lames de Cuivre bien nettes, couvrez le tout avec de la poudre de charbon, & environnez-le avec des charbons; donnez pendant une ou deux heures un feu modéré que vous augmenterez enſuite au point de faire rougir le vaiſſeau; & continuez ce même dégré de chaleur pendant quelques heures: retirez votre vaiſſeau & le laiſſez refroidir; ou bien vous n'aurez qu'à le verſer dans une lingotiere que vous aurez eu ſoin de chauffer. Le Cuivre aura pris une couleur jaune & ſera augmenté de volume & de poid au point qu'il ſera quelquefois d'un quart

ou

on même d'un tiers plus pesant qu'auparavant.

OBSERVATION.

1. Dans ce travail il se fait deux opérations chimiques ou métallurgiques à la fois. Premiérement on fait sortir le Zinc de sa Mine sous sa forme métallique; en second lieu on le combine avec le Cuivre: en effet, en traitant la Calamine de la même maniere, c'est-à-dire, en la mêlant avec du charbon en poudre, & en la traitant dans une cornue de terre on obtient du Zinc; *voyez le Problême LXXIIIe*. Ainsi lorsque le Zinc a été réduit, l'action du feu le sublime, & il se dissiperoit s'il n'y avoit point d'obstacle qui l'arrêtât; c'est aussi ce qui ne laisse pas que d'arriver, comme on le voit par les fleurs de Zinc qui s'attachent aux parois des fourneaux; mais comme il va fraper contre le Cuivre qui est au-dessus & qui a rougi; il le pénétre, le dissout, le colore; *voyez l'observation sur le Problême précédent*; & il fait qu'il devient fusible à un dégré de feu beaucoup moindre qu'il ne lui en auroit fallu s'il eût été tout seul.

2. Le Cuivre jaune ainsi préparé conserve parfaitement sa ductilité tant qu'il

eſt froid ; mais quand on fait fondre enſemble du Zinc & du Cuivre cette compoſition devient plus caſſante ; la principale raiſon de cette différence c'eſt que lorſqu'on fait du Cuivre jaune avec la Calamine, le Zinc ne pénétre le Cuivre que ſous la forme d'une vapeur, & peu-à-peu, & s'unit beaucoup plus étroitement avec lui que lorſqu'on le fait fondre tout ſimplement avec du Zinc : joignez à cela que le Zinc qui ſe débite eſt communément mêlé avec d'autres Métaux qui ont la propriété de rendre le Cuivre caſſant ; mais on peut l'en dégager à l'aide du Soufre qui a la propriété de diſſoudre tous les Métaux, à l'exception de l'Or & du Zinc. Le Cuivre jaune, fait des deux manieres qui viennent d'être décrites, perd ſa ductilité dans le feu au point qu'après l'avoir fait rougir légérement on peut aiſément le briſer à coups de marteau.

3. Indépendamment de la Calamine on peut encore faire du Cuivre jaune avec pluſieurs autres ſubſtances tant naturelles qu'artificielles dans leſquelles il ſe trouve du Zinc, telles ſont la Blende noire & rouge, la Cadmie, les Fleurs de Zinc ; la ſeule différence qu'il y a, c'eſt que le poid du Cuivre en eſt plus ou moins augmenté, & la couleur jaune en

eſt plus ou moins belle. Pluſieurs de ces ſubſtances qui contiennent ou du Soufre ou de l'Arſenic, ou l'un & l'autre à la fois doivent paſſer par le grillage pour en être dégagées, parce que ſans cela elles ne diſſolveroient point le Cuivre & ne s'uniroient point avec lui; cependant on ne peut point nier que par le grillage il ne ſe diſſipe une portion de Zinc aſſez conſidérable.

XC^e. PROBLÈME.

Diſſoudre les Métaux par le moyen du Plomb.

SOLUTION.

I. FAITES fondre du Plomb dans un teſt ou dans un creuſet, mettez-y enſuite du Cuivre, de l'Argent ou de l'Or en lames minces ou en petits morceaux; le mouvement de gonflement du Plomb s'augmentera, & le Métal, s'il eſt difficile à fondre, ſera comme fortement déchiré, & diſparoîtra.

II. L'Etain & le Plomb n'exigent point pour ſe diſſoudre l'un l'autre un feu plus violent que chacun de ces Métaux n'en demande pour entrer en fuſion.

Si on augmente le feu au point de faire rougir médiocrement le creuset, tous les deux seront détruits & changés en une Chaux qui sera ou blanche, ou jaune, ou rougeâtre; si on enleve avec une cuilliere cette Chaux à la surface du mêlange en fusion, il s'en reformera sur le champ de nouvelle, de sorte qu'en très-peu de tems on peut réduire en Chaux un mêlange de parties égales de Plomb & d'Etain.

III. Il n'y a qu'une très-petite portion de Plomb qui s'unisse avec le Cobalt, & la plus grande partie n'est que simplement attaché au Cobalt qui restera à sa surface.

OBSERVATION.

1. Le Plomb a plus de disposition à dissoudre l'Or & l'Argent que le Cuivre; cette propriété du Plomb & celle d'entrer en fusion à un feu médiocre, tandis que le Cuivre n'y entre qu'à un feu très-violent, sont la base de la séparation de l'Or & de l'Argent d'avec le Cuivre par le moyen du Plomb; cette opération s'appelle *Liquation*: en effet, si on fait fondre à un feu violent le Cuivre qui contient de l'Or ou de l'Argent, en lui joignant du Plomb, ces substances se dis-

ſolvent ; ſi on porte ce mêlange ſur un fourneau qui aille en pente, & qu'on ne donne qu'un foible feu de flammes, le Plomb ſe ſéparera du Cuivre & coulera après s'être chargé de l'Or & de l'Argent qu'il aura mis en diſſolution, tandis que le Cuivre reſtera ferme & ſolide ; ſi l'on a joint une trop petite quantité de Plomb avec le Cuivre, les ouvertures ne ſeront point aſſez grandes pour donner paſſage au Plomb, & il y en reſtera preſque autant qu'il en aura découlé. S'il y avoit trop peu de Cuivre avec le Plomb, le Cuivre ne reſtera point en maſſes ſur le fourneau de liquation, mais le Plomb le diviſera & l'entraînera avec lui : l'expérience a fait connoître qu'il ne faut point mettre plus de quatre parties de Plomb contre une partie de Cuivre, & que jamais il ne faut y joindre moins de trois parties & demie de Plomb. Par le premier feu il n'y a que la plus grande partie du Plomb qui en ſoit ſéparée, mais il en reſte encore beaucoup avec le Cuivre ; c'eſt pour cette raiſon que, quand le Cuivre a paſſé pour la premiere fois par le fourneau de liquation, on le porte dans un autre fourneau dans lequel il eſſuie un feu plus violent que dans le premier ; par-là il eſt dégagé de la plus grande partie du Plomb qui y reſtoit ; mais outre

cela ce Plomb entraîne une partie assez considérable de Cuivre ; on ne fait point passer ce Plomb sur le champ à la Coupelle, mais on le remet avec d'autre Cuivre afin que celui qu'il contient ne soit point perdu ; cependant malgré cela il reste encore une portion de Plomb dans le Cuivre ; & comme dans le Plomb qui reste il se trouve une quantité proportionnelle d'Or & d'Argent, on fait ensorte que plus le Cuivre est riche en Métaux prétieux, plus il en reste en arriere après que la liquation est faite : en conséquence, ou l'on est obligé de faire passer ce Cuivre qui est riche deux fois par la liquation, ou bien il faut le joindre avec du Cuivre qu'on a déja épuisé, & par-là on retire l'Argent qui peut rester encore dans les Cuivres pauvres, & dont il ne vaudroit point la peine de le tirer par la liquation. Voici la proportion que l'on observe communément dans le mêlange du Plomb & du Cuivre : on joint au Cuivre autant de parties de Plomb, qui sont chacune de dix-sept livres, que le mêlange, après avoir été mis en fusion, contient de demi-onces d'Argent, dont il faut déduire la quantité de Plomb qui est déja dans le Cuivre : c'est pourquoi il faut s'être assuré bien exactement par des essais de ce que le Plomb & le

Cuivre contiennent d'Argent. Si on trouve que le mêlange contienne assez de demi-onces d'Argent pour que les parties de Plomb de dix-sept livres fassent plus de quatre fois la quantité du Cuivre, il faudra rétablir la balance ou la proportion en y ajoûtant du Cuivre pauvre, ou bien il faudra réitérer la liquation. De cette maniere on peut à une demi-once ou à deux gros près, retirer l'Argent contenu dans un quintal de Cuivre. La séparation réussit mieux avec le Cuivre noir qu'avec le Cuivre affiné, parce que le premier contient encore une portion du Soufre qui, à l'exception du Fer, a plus de disposition à dissoudre le Cuivre que les autres Métaux, & qui par conséquent facilite la séparation de l'Or & de l'Argent d'avec le Cuivre ; on peut au lieu du Plomb se servir de Litharge, & de la Cendrée pour joindre au Cuivre : on fera passer ce mêlange par le fourneau propre à cette opération, qu'on nomme *Frischofen* en Allemand, ou *Fourneau à rafraîchir*, & par ce moyen faire fondre le Plomb qui a été joint avec le Cuivre ; seulement il faut alors, dans les proportions qu'on suit pour le mêlange, se régler sur le Plomb qui s'y trouve : par exemple, on prend cent vingt-cinq livres de Litharge au lieu de cent livres de

Plomb. Les pains que l'on nomme *Pains de liquation* ne contiennent pour l'ordinaire que ſoixante-quinze livres de Cuivre, & deux à trois quintaux de Plomb.

2. Le Plomb ne s'unit point du tout au Fer tant que l'un & l'autre ont leur forme métallique; c'eſt pour cette raiſon que le Fer eſt d'une grande utilité quand on veut ſéparer l'Argent d'avec l'Etain, ce qui ne pourroit ſe faire ſimplement ſur le teſt par la coupelle. On commence donc par faire fondre avec du Plomb l'Etain qui contient de l'Argent, après quoi l'on y joint de la limaille de Fer bien pure, avec du Sel alcali fixe; par ce moyen le Plomb ſe charge de l'Argent qui étoit contenu dans l'Etain, & le Fer met en diſſolution ce dernier Métal après qu'il a été ſéparé du Plomb; le Sel alcali ſert à faciliter la fuſion des Scories.

XCI^e. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux par l'Etain.

SOLUTION.

PRENEZ de l'Or, de l'Argent, du Cuivre ou du Fer en lames ou en limaille, faites-le rougir dans un creuset, mettez-y votre Etain, joignez-y sur le champ du Tartre, du Verre bien pulvérisé & de la Potasse; augmentez promptement la violence du feu, & faites entrer en fusion tout ce mêlange; quand il sera bien fondu versez-le dans une lingotiere: les Métaux deviennent plus blancs & plus cassans par cette opération.

OBSERVATION.

1. Les moindres vapeurs de l'Etain rendent l'Or & l'Argent cassans; le Cuivre & le Fer en souffrent une plus grande quantité; cependant il ne laisse pas non plus de les rendre cassans. Si on met une partie de Cuivre sur vingt parties d'Etain, ce dernier Métal devient plus dur; cependant on peut encore le travailler,

& les ouvrages qui en sont faits ont plus de solidité que s'ils étoient d'Etain pur. On peut produire le même effet par le moyen d'un demi-Métal, tel que le Zinc, le Bismuth, le Cobalt ou le Régule d'Antimoine. Si on allie dix parties de Cuivre avec une partie de Zinc ou de Cuivre jaune, on aura une composition métallique très-sonore dont on fait des cloches & des canons; on le nomme *Bronze*.

2. Quand on dissout le Fer par le moyen de deux fois autant d'Etain, on obtient une composition blanche un peu cassante, dont on peut se servir pour faire différens ouvrages qui sont moins sujets à se rouiller à l'air que le Fer tout seul.

XCII^e. PROBLÉME.

Dissoudre les Métaux par le Fer.

SOLUTION.

METTEZ le Fer avec un autre Métal dans un creuset, joignez-y un peu de Tartre & de Verre pilé, afin de couvrir la surface du Mêlange; augmentez promptement le feu; par ce moyen le Fer entrera plus vîte en fusion, & à un

moindre dégré de chaleur que s'il étoit tout seul.

OBSERVATION.

1. Le Cuivre devient cassant & d'une couleur pâle quand il est mêlé avec du Fer; c'est pourquoi lorsqu'on sépare le Cuivre de sa Mine, il faut tâcher surtout dans les premiers travaux & dans le grillage, de détruire le Fer qui s'y trouve mêlé par le moyen du Soufre qui est contenu dans le Minéral; quand il a été une fois fondu avec le Cuivre il est très-difficile de l'en séparer parfaitement dans l'affinage, à moins qu'on n'y parvienne au moyen du Plomb dans la liquation.

2. L'Or & l'Argent s'unissent très-aisément avec le Fer, & même l'Or y a plus de disposition que l'Argent; comme le Soufre n'agit point du tout sur l'Or, on pourra aisément le dégager du Fer par le moyen de l'Antimoine crud : il en est de même de l'Argent, parce que le Soufre a plus de disposition à mettre le Fer en dissolution que l'Argent. On peut encore faire cette séparation par le moyen du Plomb. Si l'on ne joint qu'une petite quantité de Soufre au Fer il ne sera point en état de dissoudre les autres Métaux; mais il formera un Régule à part.

XCIII^e. PROBLÉME.

Dissoudre l'Or & l'Argent par le Cuivre.

SOLUTION.

FAITES fondre de l'Or ou de l'Argent, joignez-y du Cuivre, soit en lames minces soit en limaille, il disparoîtra en très-peu de tems & s'unira avec ces Métaux.

OBSERVATION.

Les substances qui ont la propriété de durcir l'Or & l'Argent rendent aussi ces Métaux plus cassans; cependant le Cuivre, quoiqu'il les rende plus durs, ne leur ôte rien de leur ductilité; mais comme l'Or & l'Argent, quand ils sont purs, sont si mous qu'il seroit quelquefois très-difficile de les employer à de certains ouvrages dont on puisse faire usage, on a très-souvent, & même toujours la précaution d'allier ces Métaux avec du Cuivre.

XCIV^e. PROBLÉME.

Dissoudre l'Or & l'Argent l'un par l'autre.

SOLUTION.

FROTTEZ un creuset avec du Borax pulvérisé & placez-le dans le feu ; quand le creuset sera rouge mettez-y l'Or & l'Argent, augmentez le feu, laissez-y le mêlange encore pendant quelque tems, & vuidez-le ensuite

OBSERVATION.

1. Par le moyen du Borax l'intérieur du creuset est revêtu comme d'une espèce d'enduit de verre fort mince qui remplit ses petites cavités, dans lesquelles il pourroit s'insinuer une portion de Métal qui y resteroit en pure perte.

2. L'Argent peut être dissout par le Soufre, ce qui n'arrive point à l'Or ; c'est pourquoi l'on peut se servir du Soufre pour faire la séparation ou le départ de ces deux Métaux par la voie séche ; l'on a recours à ce moyen lorsque l'Argent contient une si petite quantité d'Or

qu'elle ne dédommageroit point des frais qu'il en coûteroit pour le départ par la voie humide. Voici les circonſtances principales de cette opération. On commence par mettre l'Argent en grenailles; on l'humecte enſuite, & on le mêle avec du Soufre réduit en poudre, de maniere que le Soufre forme une eſpèce de croûte ou d'envelope mince autour de chaque grain d'Argent; on met cet Argent ainſi préparé dans un creuſet couvert & lutté, & on le fait fondre afin que le Soufre le mette en diſſolution; pour lors les particules d'Or ſont ſéparées de l'Argent, mais la tenacité des Scories les empêche de tomber au fond du creuſet; c'eſt pourquoi il faut de nouveau dégager un peu d'Argent d'avec le Soufre afin qu'en tombant par ſa peſanteur ſpécifique il touche aux particules de l'Or, les diſſolve & les entraîne avec lui. On dégage l'Argent d'avec le Soufre par la ſimple action du feu, c'eſt en le laiſſant expoſé au feu juſqu'à ce qu'on remarque à la ſurface de la matiere des petits points blancs & luiſans qui ne ſont autre choſe que de l'Argent dégagé du Soufre; ou bien on y joint une matiere que le Soufre ait plus de diſpoſition à diſſoudre que l'Argent, tels ſont l'Alcali fixe ou quelques autres Métaux; *voyez le LXXVIe.*

Problême. Quand cette opération eſt finie, on verſe la matiere fondue dans un cône échauffé & frotté de ſuif, & quand elle eſt refroidie on détache en frapant le Régule inférieur qui eſt compoſé d'Or & d'Argent : on procédera avec les Scories qu'on aura trouvées de la même maniere, en réitérant la même opération deux, trois & même quatre fois, à proportion de la quantité d'Or qui ſera contenu dans l'Argent. On affine les Régules & l'on en ſépare enſuite l'Or par le moyen de l'Eau-forte ; quant à l'Argent contenu dans les Scories on l'obtient ſoit en le traitant à la coupelle, ſoit en le précipitant par le Plomb & le Fer. On trouvera un plus grand détail de ces opérations dans la *Docimaſie de Cramer*, & dans le *Traité des Mines* de Schlutter.

XCV^e. PROBLÊME.

Diſſoudre les Métaux par le Mercure.

SOLUTION.

I. DONNEZ beaucoup de ſurface au Métal que vous voudrez traiter, ce que vous ferez en le réduiſant en limaille, ou en l'étendant à coups de

marteau, ou en le précipitant après l'avoir mis en dissolution dans les Acides; il faut seulement observer de ne point faire la précipitation par le moyen des Sels alcalis qui s'attacheroient au Métal, & rendroient sa dissolution dans le Mercure plus difficile ou même impossible.

II. Triturez le Métal ainsi préparé avec du Mercure dans un mortier de verre, de marbre ou de Fer, jusqu'à ce que vous ne puissiez plus ni voir ni sentir au toucher votre Métal.

OBSERVATION.

1. La chaleur contribue à faciliter la dissolution, c'est pourquoi on fait fort bien de chauffer le Mercure jusqu'à ce qu'il commence à s'élever une espèce de fumée; il faut aussi avoir la précaution de faire rougir les Métaux qui sont difficiles & fondre ceux qui sont aisés à mettre en fusion, & pour lors les joindre avec le Mercure qu'on aura fait chauffer, après quoi on se mettra à triturer le mêlange. Le Fer ne se dissout point du tout de cette maniere, & le Régule d'Antimoine ne se dissout que très-difficilement; en effet, si on le fait fondre suivant la méthode de Henckel, & qu'on le verse doucement dans un mortier dans lequel il y aura du

Mercure couvert d'eau chaude, & qu'on le triture promptement, il paroît être diſſout; mais ſi on l'expoſe pendant quelques tems à une chaleur modérée, ou ſi l'on continue à triturer, le Mercure ſe ſéparera du Régule d'Antimoine. Cette diſſolution par le Mercure ſe nomme *amalgamer*, & le Métal qui a été diſſout par le Mercure ſe nomme *Amalgame.*

2. On ſe ſert quelquefois de cette voie pour ſéparer l'Or ou l'Argent du Sable ou des Mines ſablonneuſes dans leſquels ces Métaux ſont embarraſſés : en effet, on ne trouve jamais l'Or minéraliſé, il eſt toujours tout formé dans la nature, c'eſt pourquoi le Mercure peut aiſément le diſſoudre quand il a été dégagé par le lavage des particules terreuſes ou ſablonneuſes dont il étoit environné. L'opération devient plus difficile avec l'Argent, parce qu'il eſt rare de le trouver parfaitement pur; il eſt preſque toujours minéraliſé, c'eſt pourquoi l'on ne fait uſage de l'Amalgame que pour les Mines d'Argent dans leſquelles ce Métal eſt en abondance & preſque tout pur; & lorſque faute de bois l'on ne peut point avoir recours à une autre voie pour le ſéparer de ſa Mine; pour lors on ſe ſert de Sels alcalis & d'autres matieres ſalines pour

dissoudre & débarrasser l'Argent des substances qui peuvent mettre obstacle à l'Amalgame du Métal avec le Mercure. On a des machines & des moulins propres à ce travail, on en trouvera les descriptions dans Agricola & dans Schlutter.

4. Quand l'Or a été mis en dissolution par le Mercure, on peut se servir de cet Amalgame pour dorer à moins de frais la surface d'un Métal que par la dorure à froid. Voici Comment on peut s'y prendre. On rend l'Amalgame de l'Or plus fluide en y ajoûtant une plus grande quantité de Mercure, de sorte qu'il y en ait environ 10 ou 12 parties contre une d'Or, mais il faut avoir soin de bien triturer ce mêlange ; pour lors on en étend avec une ou deux gouttes d'Eau-forte sur de l'Argent ou sur du Cuivre, jusqu'à ce que l'Amalgame s'y soit bien attaché ; on fait partir avec une brosse ce qu'il y a de trop, & on polit le reste avec un morceau de parchemin : quand la surface qu'on voudra dorer sera entiérement couverte, on posera le Métal sur des charbons ardens, & on l'y laissera jusqu'à ce que tout le Mercure ait été dissipé ; la surface sera jaune, mais elle ne sera point brillante ; on met ensuite ce Métal doré dans un vaisseau plein d'eau, & on le frotte avec une brosse de Cuivre jaune, & on le polit

avec un bruniſſoir d'Acier. Quand les Doreurs veulent dorer une grande ſurface, il eſt difficile de la faire rougir également par-tout & d'empêcher qu'il ne ſe détache quelques particules d'Or, ils ont un moyen tout particulier de remédier à cet inconvénient ; c'eſt de faire chauffer le côté du Métal ſur lequel on a porté l'Amalgame, & de l'enduire avec de la cire ; & de cette maniere ils peuvent faire rougir une grande ſurface, ſoit tout à la fois ſur un grand braſier, ou ſucceſſivement, & par-là on fait bien pénétrer l'Or ; cet enduit eſt ordinairement compoſé d'une partie & demie de Sanguine, d'autant de Verd-de-gris calciné, & d'autant de Borax. On commence par ſe ſervir d'Eau-forte afin qu'elle puiſſe faire à la ſurface du Métal de petites cavités dans leſquelles l'Or puiſſe s'attacher ; pour rendre la couleur de l'Or plus vive on fait l'extinction du Métal doré ou ſimplement dans de l'urine ou dans une eau dans laquelle il y ait un trentiéme de Sel ammoniac ; on fait la même choſe quand on ſe ſert de l'enduit dont nous avons parlé.

XCVI^e. PROBLÉME.

Séparer le Mercure des Métaux avec qui il a été amalgamé.

SOLUTION.

METTEZ votre Amalgame dans une cornue de verre que vous placerez au bain de sable ; vous procéderez de la maniere indiquée dans le Problême LXXXe. la plus grande partie du Mercure passera dans le récipient, & le Métal restera dans la cornue uni avec une petite portion de Mercure ; vous n'aurez qu'à le faire fondre dans un creuset découvert pour faire partir le Mercure qui sera resté.

OBSERVATION.

Quoique le Mercure se volatilise très-promptement dans le feu, il ne peut cependant point être entiérement dissipé tant qu'il est dans la cornue, & il en reste toujours une portion qui est retenue par le Métal qui y demeure ; au lieu que lorsqu'on le fond à feu nud, la surface du

Métal étant continuellement changée le Mercure trouve l'occasion de s'échapper, & par-là il s'en dégage entiérement : c'est pourquoi lorsqu'on ne veut point faire attention à la perte du Mercure, on peut tout uniment le faire partir à feu nud ; il faut seulement observer que le feu ne soit point trop vif au commencement, parce que sans cela le Mercure en se dissipant trop rapidement peut entraîner avec lui quelques parties de Métal ; c'est ainsi que par des distillations violentes & réitérées on peut parvenir à faire passer du Métal avec le Mercure, mais on peut l'en séparer ensuite en distillant plus doucement, ou bien en réduisant le Mercure en Cinnabre.

XCVII^e. PROBLÉME.

Dissoudre les Chaux métalliques par le moyen du Verre.

SOLUTION.

PRENEZ une des compositions dont on fait du verre ; *voyez le XVIe. Problême.* Ou bien prenez du Verre déja tout

tout fait; réduisez-le en une poudre très-fine, & mêlez-en exactement une once avec quelques grains de Chaux métallique; mettez ce mêlange dans un creuset que vous couvrirez, placez votre creuset dans un fourneau de verrerie ou de réverbere, donnez pendant quelques heures un feu très-violent; vous aurez un Verre qui sera diversement coloré à proportion des différentes Chaux métalliques que vous aurez fait entrer dans la composition.

OBSERVATION.

1. Les Chaux métalliques se préparent ou par la seule action du feu, ou par les dissolvans convenables, desquelles on les dégage, soit par le moyen du feu, soit en les précipitant par d'autres substances; on prend des lames minces ou de la limaille de Fer ou de Cuivre; on les met dans des creusets couverts & on place dans la troisiéme chambre du fourneau de Verrerie jusqu'à ce que ces Métaux deviennent friables & faciles à réduire en poudre; quand ces Métaux seront dans cet état, il faut encore les faire calciner pendant quelques heures, afin d'achever de réduire en Chaux les parti-

cules qui pourroient encore être métalliques : ou bien on ſtratifie par couches alternatives de la limaille de Fer avec du Soufre ; l'on fait la même choſe avec des lames de Cuivre, dans un creuſet que l'on place dans la troiſiéme chambre du fourneau de Verrerie ; le Métal ſera pénétré & diſſout par le Soufre au point de devenir trés-facile à réduire en poudre ; on fera calciner cette poudre pendant deux jours, ſi c'eſt du Fer, & ſeulement pendant quelques heures ſi c'eſt du Cuivre, dans un creuſet découvert qu'on placera dans la quatriéme chambre du fourneau, afin de faire partir tout le Soufre qui pourroit s'y être attaché. On met le Vitriol martial ou celui de Cuivre ſur un four chaud afin qu'il ſe décompoſe & ſe réduiſe en poudre ; on le fait calciner dans la quatriéme chambre du fourneau, on en fait enſuite l'édulcoration, & on le fait ſécher. Lorſqu'on a humecté le Fer à pluſieurs repriſes, & qu'on l'a fait ſécher enſuite dans un endroit chaud, le Vinaigre diſtillé réduit ce Métal en une poudre d'un gris de cendre ; on change de la même maniere le Cuivre en Verd-de-gris ; on fait calciner doucement ces deux poudres dans la quatriéme chambre du fourneau. L'ac-

tion seule du feu suffit pour changer en Chaux l'Etain & le Plomb, voyez le X C^e. Problême ; on calcine cette Chaux dans la quatriéme chambre en la remuant fréquemment, on la triture ensuite & on la passe par un tamis fort serré, afin d'en séparer les particules métalliqeus qui pourroient y être restées. On a pû voir dans les opérations précédentes la maniere dont on obtient la Chaux des Métaux qui ont été mis en dissolution par les Acides, soit par abstraction soit par la précipitation.

2. Le Précipité rouge qui a été produit par l'Or & l'Etain donne une couleur d'un rouge pourpre au Verre ; on peut mettre trois ou quatre grains de ce Précipité sur une demi-once de fritte de Verre. Si lorsqu'on retire le Verre du feu on ne voyoit point encore la couleur rouge, il n'y auroit qu'à exposer le Verre pendant qu'il est encore chaud à la flamme d'un fagot. Le Cuivre qui a été précipité par le moyen d'un sel alcali volatile colore le Verre en bleu ; les autres Chaux ou Précipités de Cuivre donnent une couleur verte. Le Cuivre rouge donne une couleur d'un rouge de sang au Verre ; mais si on le laisse trop longtems au feu il devient verd. Le Cobalt calciné donne au Verre une couleur d'un

bleu

bleu très-vif : si on y met beaucoup de Cobalt, si, par exemple, on y en met un huitiéme, le Verre deviendra noir. La Chaux du Fer produit le même effet, & quelquefois il arrive qu'on remarque dans du Verre mince que d'un côté il est rouge ou de couleur de rouille, tandis que d'un autre il est bleu. L'Argent qui a été mis en dissolution dans l'Eau-forte, & précipité par un Sel alcali volatile, donne une couleur jaune au Verre. Deux ou trois parties de Chaux de Plomb mêlées avec une partie de cailloux pulvérisées, donnent un verre d'un jaune qui tire un peu sur le verd. La Chaux d'Etain rend le Verre blanchâtre & laiteux ; si on en mêle un cinquiéme avec la fritte du Verre elle le rend blanc & opaque. Si dans le Mêlange où l'on a employé de la Chaux de Plomb on y fait entrer autant ou même plus de Chaux d'Etain qu'on y a mis de celle de plomb, on obtiendra un Verre d'un blanc de lait, à qui l'on peut faire prendre différentes couleurs en y mêlant différentes Chaux d'autres Métaux. En général on voit aisément qu'il y a une infinité de manieres pour donner différentes couleurs au Verre ; il n'y a pour cela qu'à varier les doses des Chaux métalliques qu'on y fait en-

trer. Il faut encore remarquer que la couleur du Verre varie à proportion de l'épaiſſeur plus ou moins grande des ouvrages qu'on en fait; c'eſt pourquoi il faut y avoir égard pour la doſe de Chaux métallique dont on ſe ſert pour le colorer.

FIN de la ſeconde & derniere Partie de la Chimie métallurgique.

ÉLÉMENS
DE
DOCIMASTIQUE,

Pour ſervir de ſuite à la Partie pratique de la Chimie métallurgique.

Ouvrage dans lequel on donne pluſieurs manieres nouvelles de faire les eſſais des Mines.

Par C. E. GELLERT.

Traduit de l'Allemand.

AVIS DU TRADUCTEUR.

CE Traité n'a été publié que quelques années après les Elémens de la Chimie métallurgique *du même Auteur ; comme il eſt intimément lié avec la ſeconde Partie de ces Elémens, on a cru que le Lecteur ſeroit bien aiſe de trouver ici un Ouvrage qui eſt la continuation du premier. M. Gellert avertit dans ſa Préface que pour rendre ſa Docimaſtique plus complette il a jugé à propos de répéter ce que M. Cramer avoit dit avant lui dans ſes Elémens de la Docimaſtique ; mais le Traducteur a voulu éviter de multiplier la réimpreſſion des mêmes choſes, d'autant plus que la Traduction Françoiſe de l'Ouvrage de M. Cramer, qui a été imprimée à Paris chez Briaſſon, rue S. Jacques, en 4. vol. in-12, eſt entre les mains de tout le monde. On ne trouvera donc ici que*

les expériences propres à M. Gellert ; l'on a retranché tout ce qui appartenoit à M. Cramer, ainſi que les trois Planches qui étoient copiées de ſon Livre ſans aucun changement ; mais à chacun de ces retranchemens on a eu ſoin d'en avertir le Lecteur & de le renvoyer aux endroits que M. Gellert a tirées de l'Ouvrage de M. Cramer.

AVERTISSEMENT DE L'AUTEUR.

CEUX qui ſe ſont appliqués à la Docimaſtique, ſçavent qu'on ne peut point trop compter ſur la méthode dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent pour eſſayer les Métaux les moins précieux. Nous avons des exemples qui prouvent que l'on peut avec profit traiter en grand des Ardoiſes pour en tirer du Cuivre, quoique par les eſſais en petit on n'y trouve rien ou du moins très-peu de choſe. L'homme le plus verſé dans l'Art des eſſais avouera que les eſſais du Fer & de l'Etain coûtent beaucoup de peines, & ſouvent ne réuſſiſſent point. Les ſeuls eſſais du Plomb ſe font aſſez exactement, quoique la méthode qui m'eſt particuliere ſoit infiniment plus sûre.

Les principes généraux de la Chimie métallurgique font aiſément ſentir les cauſes de ces inconvéniens. Non-ſeulement les Chaux métalliques, mais encore les Métaux eux-mêmes ſont attaqués & diſſouts par un Sel alcali fixe, & encore plus fortement par le Foie de Soufre (*a*) Or ce Sel alcali ſe trouve toujours parmi les ſubſtances qu'on a employées juſqu'à préſent, & ſouvent ce Sel forme du Foie de Soufre avec le Soufre qui reſte dans la Mine (*b*). Il faut donc néceſſairement que la Chaux métallique ſoit diſſoute entiérement, ou du moins en grande partie par cet Alcali ou plu-

(*a*) Voyez dans la Chimie métallurgique les Problêmes 18 & 83.

(*b*) Voyez le Problême 81.

tôt par le Foie de Soufre qu'il a formé, ſuivant la quantité plus ou moins grande de ces ſubſtances, & ſuivant la durée du feu que l'on applique; cela fait que l'Eſſayeur ne trouve qu'un culot trop petit, quelquefois même il n'a rien du tout. C'eſt le Fer qu'on ajoûte dans les eſſais du Plomb qui eſt cauſe que cet inconvénient n'arrive point ſi communément dans les eſſais de ce Métal; car comme le Sel alcali fixe & le Foie de Soufre ont plus de diſpoſition à diſſoudre le Fer que le Plomb, ce dernier Métal reſte ordinairement intact; il faut ſeulement obſerver de juſtes proportions dans l'addition de ces ſubſtances: en effet, ſi on met trop d'Alcali fixe, il eſt aiſé de concevoir que le Plomb en ſera lui-même diſſout. Ce qui vient d'être dit n'a lieu que dans les Mines de Plomb riches, mais cette maniere d'eſſayer n'eſt point ſuffiſante pour les Mines de Plomb pauvres: en effet, outre le Fer le Sel alcali fixe diſſout toujours une portion de Plomb; & plus la Mine ſera chargée de terre ou de roche, plus il faudra y joindre de fondant, par conſéquent on y joindra plus d'Alcali fixe qui pourra détruire plus facilement le Plomb. Une autre raiſon de la petite quantité de Métal qu'on trouve, c'eſt que la ſurface du Régule métallique qu'on a obtenu eſt continuellement détruite, calcinée & miſe en Scories par l'activité du feu; de ſorte que ſuivant la durée & la vivacité du feu, le culot ſe perd tout entier ou en partie. J'ai tâché de remédier à ces inconvéniens, & je me flatte qu'après un grand nombre d'expériences que j'ai eu occaſion de faire, je ſuis enfin parvenu à trouver une maniere de faire ces ſortes d'eſſais avec plus de facilité & d'exactitude qu'on n'a fait par le paſſé.

Je reconnois ici publiquement que c'eſt le célébre M. Cramer ſi verſé dans la Métallurgie, qui m'a fait naître l'idée de mon travail : ayant eu l'honneur de le voir pendant le voyage que j'ai fait au Hartz en 1753, il voulut bien entr'autres expériences curieuſes m'apprendre ſa méthode pour faire l'eſſai du Fer ; elle conſiſte à remplir un creuſet avec du charbon réduit en poudre ; on preſſe fortement ce charbon en poudre, & l'on y forme un creux dans lequel on met la Mine après l'avoir mêlée avec du charbon pulvériſé & un peu de Verre, ou avec de la Scorie pure & non ſulphureuſe, on donne enſuite un feu très-violent & de longue durée. Cet eſſai que j'ai réitéré pluſieurs fois depuis avec ſuccès, eſt non-ſeulement ſimple & sûre, mais encore il reſſemble beaucoup à ce qui ſe fait dans le travail en grand. Par le moyen du charbon pulvériſé la Chaux métallique reprend le Phlogiſtique ou principe inflammable dont elle a beſoin pour ſa réduction. (*a*) Le Verre ou la Scorie diſſout la terre ou la pierre qui accompagne la Mine & la réduit en Scories, de maniere que les Parties métalliques peuvent tomber au fond du creuſet par leur peſanteur ſpécifique & former un Régule. Le Phlogiſtique qui ſe trouve dans le charbon en poudre empêche que le Métal ne ſoit détruit par la violence du feu ; & la Scorie qui ſe forme à la ſurface du Métal, le garantit contre les efforts combinés du feu & de l'air.

En conſéquence de cette découverte je pris la réſolution d'eſſayer d'autres Métaux de la même maniere ; mais je rencontrai un grand obſtacle, attendu qu'à l'exception du Cuivre les

(*a*) Voyez le Problême 73 de *la Chimie métall.*

autres métaux étoient dissipés par l'action du feu long-tems avant que le Verre eût été mis suffisamment en fusion ; le Cuivre lui-même, lorsqu'il n'y en a qu'une petite quantité dans la Mine, se met dans une Scorie difficile à fondre ce qui nuit à l'exactitude d'un procédé dans lequel on doit faire attention à la moindre quantité du Métal : enfin je me flattai de réussir à l'aide du Borax, attendu qu'il fournit une espèce de Verre très-aisé à fondre. Un grand nombre d'expériences ont manqué ; cela venoit tantôt du défaut dans les proportions du mélange, tantôt de la violence & de la durée du feu, tantôt de la mauvaise qualité des vaisseaux, &c. Je ne doute point que l'on ne trouve actuellement la chose plus facile, peut-être même la regardera-t-on comme une bagatelle, mais je me flatte que les Connoisseurs en porteront un jugement plus favorable.

Je ne voulois d'abord parler que de ces essais, parce qu'il n'y a rien de neuf à dire sur les essais des Métaux parfaits ; mais comme par-là je n'aurois donné que très-imparfaitement la Docimastique qui doit suivre naturellement mes *Elémens de la Chimie métallurgique*, j'ai mieux aimé donner le tout, en prenant dans la Docimastique de M. Cramer ce qui regarde les essais des Métaux précieux (*a*). On doit à M. Marggraff la méthode d'essayer les Mines pour voir si elles contiennent du Zinc. J'ai omis bien des choses qui se trouvent dans d'autres Livres qui traitent des essais, soit parce que j'en ai parlé dans la premiere Partie de ma Chimie métallurgique, soit parce qu'il me semble qu'elles appartiennent plutôt à l'Art de la Fonderie ou à la Métallurgie en grand qu'à la Docimastique.

(*b*) Voyez l'Avis du Traducteur.

DÉFINITION
DE LA
DOCIMASTIQUE,

Et de l'Appareil & des Vaisseaux qui y sont nécessaires.

LA Docimastique ou l'Art des Essais est une Science qui nous apprend à décomposer ou, à analyser en petit les substances qui se trouvent dans le sein de la terre au moyen des instrumens convenables, afin de sçavoir ce qu'ils contiennent, & la quantité de chaque substance qu'ils renferment.

Les travaux de la Docimastique diffèrent de ceux de la Métallurgie en grand, ou de l'art de la Fonderie, en ce que dans la derniere on s'occupe en grand, & dans la premiere on travaille en petit à séparer les parties des substan-

ces fossiles, & à examiner les avantages qu'on peut en retirer. L'une & l'autre font partie de la Chimie métallurgique, dont l'objet est de montrer comment on peut altérer & décomposer les substances du Régne minéral ; c'est pourquoi c'est d'elle qu'il faut emprunter les principes & les régles qu'on doit suivre dans l'un & l'autre de ces Arts. Comme j'ai déja donné ces principes dans mes Elémens de la Chimie métallurgique, il seroit inutile de répéter ici ce que j'ai déja dit ailleurs, j'y renvoie donc le Lecteur.

Outre les instrumens qui ont été décrits dans la Chimie métallurgique, un Essayeur a encore besoin de balances, de poids, de pierres de touche, d'aiguilles probatoires ; comme personne n'a décrit ces choses d'une maniere plus parfaite que M. Cramer dans sa Docimastique, je ne ferai que copier ici fidélement ce qu'il en a dit.

Comme tout ce que M. Gellert dit sur la description des Instrumens qui servent aux Essais, & de la maniere de préparer les Mines que l'on veut essayer, est tiré mot pour mot, ou extrait fidélement de la Docimastique de M. Cramer ; on a cru inutile de répéter ici ce qui a déja été dit par cet Auteur célébre ; nous renvoyons donc le

Lecteur aux deux premiers Tomes de la Traduction Françoise des Elémens de Docimastique de Cramer; & nous passons aux Problêmes ou aux Opérations.

De la maniere d'essayer les substances minérales pour s'assûrer si elles contiennent des Métaux, des demi-Métaux, du Mercure, du Soufre, des Sels, ou les quatre espèces de pierres ou de terres.

PROBLÉME PREMIER.

Combiner l'Argent qui est contenu dans une substance terreuse ou pierreuse avec le Plomb.

PREMIERE SOLUTION.

I. PULVÉRISEZ avec soin la terre ou la pierre, Prenez-en un Quintal d'Essai que vous mêlerez avec autant de Verre de Plomb réduit en poudre; mettez sur un test bien net, & qui n'ait point encore servi, la moitié de douze quintaux de Plomb en grenaille; étendez ce Plomb avec les doigts, jettez par-dessus la pierre ou la terre mêlée avec le Verre de Plomb, & couvrez le tout avec

les ſix autres Quintaux de Plomb en grenaille ; ſi le teſt n'étoit point aſſez grand pour que la moitié n'en demeurât point encore vuide, après que le Plomb ſe ſera fondu, il faudra partager le mêlange de pierre & de Verre de Plomb en deux portions égales, & mettre ces deux portions ſur deux teſts différens.

II. Placez le teſt au fond d'une mouffle, augmentez le feu peu-à-peu juſqu'à ce que le Plomb commence à ſe coupeller; alors diminuez le feu de ſorte que le Plomb ceſſe preſque de bouillir, ſa ſurface diminuera & ſe couvrira de Scories. Au bout d'environ un quart d'heure recommencez à augmenter le feu de maniere que tout ſe fonde parfaitement & que le Plomb ſe coupelle, alors remuez toute la matiere ſur-tout vers les bords avec une baguette de fer que vous aurez chauffée, en prenant garde de ne rien répandre.

III. S'il nageoit à la ſurface une matiere tenace comme de la poix, qui ne pût être miſe en diſſolution par la Scorie, diminuez le feu, remuez la matiere tenace avec une baguette froide, elle s'y attachera ; enlevez-la avec précaution, pulvériſez-la, mêlez-la avec la moitié ou avec une fois autant de Verre de Plomb ; remettez ce mêlange ſur le teſt, & continuez la ſcorification.

IV. Lorſque la Scorie découle avec facilité de la baguette, & lorſque le bout de la baguette ſe recouvre d'une écaille mince également colorée & luiſante, on reconnoîtra par-là que la diſſolution de la terre & de la pierre par la Litharge ou le Verre de Plomb s'eſt opérée, ou que la ſcorification s'eſt faite; mais ſi la Scorie eſt en poudre, par filets, tenace & colorée inégalement, ce ſera un ſigne que la diſſolution n'a point été faite parfaitement; c'eſt pourquoi il faudra pulvériſer de nouveau la Scorie qui ſe ſera attachée à la baguette, la remettre ſur le teſt, & continuer la ſcorification juſqu'à ce qu'on apperçoive les ſignes qui viennent d'être indiqués; alors vous prendrez le teſt avec les pincettes; verſez le Plomb & la Scorie dans un des creux de la lingottiere de tôle (*a*), ſéparez-en la Scorie: par ce moyen vous aurez fait paſſer dans le Plomb l'Argent qui étoit contenu dans la terre ou la pierre. Cette opération ſe nomme *ſcoriſier* & dure ordinairement trois quarts d'heure ou une heure.

REMARQUES.

1°. Pour que deux corps ſe diſſolvent

(*a*) Cette Lingottiere eſt repréſentée dans la Traduction Françoiſe de la Docimaſie de Cramer, Tome II. Planche 2. Fig. 21. b.

les uns les autres il faut qu'ils se touchent; ainsi plus ils sont divisés & mêlés, plus la dissolution s'opère facilement. Dans les corps qui deviennent très-fluides dans le feu, le mêlange se fait par le mouvement que le feu excite; mais comme le Verre ou la Scorie ont de la tenacité, le feu ne peut point mêler leurs parties, par conséquent il est à propos de commencer par bien mêler ensemble des substances telles que le Verre de Plomb dans cette opération; mais dans ce procédé il s'opère aussi un mêlange par l'action du feu, car lorsque le Plomb est devenu liquide il se forme continuellement des petites particules de Litharge à sa surface; ces particules sont poussées vers les bords, soit par le mouvement du Plomb en bouillonnant, soit parce que sa surface est convexe ou plus élevée au milieu que vers ses bords; ces particules viennent à toucher des particules de la terre ou pierre qui doit être mise en dissolution; & après que la dissolution s'est faite elles vont plus loin vers les bords se joindre au corps qui n'a point encore été dissout. Le Verre liquide au contraire s'éleve vers les bords du vaisseau qui le contient & est enfoncé ou concave au milieu; par-là le corps qui n'est point

encore dissout est poussé vers la surface du Plomb, ce qui fait quil est touché & peut être plutôt mis en dissolution par les gouttes de Litharge nouvellement formées. Cette dissolution est ici facilitée par le Verre de Plomb qu'on a joint d'abord, parce qu'il divise encore plus les corps à dissoudre, par-là il est déja uni à un certain point avec le Verre de Plomb, qui lui-même acquiert plus de force pour dissoudre étant atténué par la Litharge. Lorsqu'un corps est réduit en Verre il se gonfle, c'est pourquoi il faut qu'il y ait assez d'espace sur le test pour que rien ne se répande.

2°. On change le dégré du feu afin que le Plomb se change en Litharge, (voyez le Problême II. Remarque n°. 3.) & on le rend ensuite plus fort, afin que la Scorie devienne plus fluide, & pour que la dissolution se fasse plus uniformément.

3°. La matiere tenace qui se forme vient de ce que le mêlange ne s'est point fait, c'est pour cela qu'il faut la mêler de nouveau avec une substance propre à la dissoudre.

4°. L'Argent & l'Or s'unissent aisément avec le Plomb, tandis que la partie terreuse ou pierreuse se réduit peu-à-peu en Scories; les particules d'Argent qui y sont contenues touchent le Plomb qui les

met en dissolution; une portion se précipite par son propre poid au travers des Scories devenues fluides, & va s'unir avec le Plomb; il faut pulvériser avec soin la Scorie qu'on a détachée, & en séparer les petits grains de Plomb qui pourroient s'y trouver.

IIe. Solution.

I. Mettez une partie de la substance terreuse ou pierreuse, avec une partie égale de Verre de Plomb, & douze parties de Plomb, de la maniere qui a été dite, dans un creuset capable de contenir trois fois plus de matiere qu'on n'y en veut mettre; couvrez le tout avec assez de fiel de Verre & de Sel marin, pour que ces Sels étant fondus surnagent de l'épaisseur d'environ un demi-pouce au-dessus du mêlange.

II. Placez votre creuset sur un morceau de brique que vous mettrez sur la grille d'un fourneau à vent; arrangez des charbons jusqu'au bord du creuset, & allumez-les avec d'autres charbons allumés; augmentez ensuite le feu, mais qu'il n'aille pas au point de rendre la matiere parfaitement fluide; continuez à entretenir le feu à ce dégré pour que la Scorie puisse bien se former: alors ôtez le cou-

vercle du creuſet, remuez la matiere avec une baguette de fer, & vuidez-la dans la lingottiere de tôle, ou bienlaiſſez refroidir le creuſet que vous caſſerez, & ſéparez le Plomb des Scories.

REMARQUES.

1°. Les Sels dont on couvre la matiere dans cette opération ſervent non-ſeulement à faciliter la fuſion, mais outre cela l'Alcali fixe qui eſt contenu dans le fiel de Verre diſſout une portion de la terre & de la pierre, & ſur-tout celle qui s'éleve.

2°. Il ne faut jamais placer un creuſet immédiatement ſur la grille du fourneau, ſoit parce que l'air froid qui vient le fraper par-deſſous peut le faire fendre, ſoit parce qu'alors le creuſet ne ſeroit point ſuffiſamment échauffé dans toutes ſes parties. Suivant les circonſtances on prend un morceau de tuile ou de brique, ou des ſupports d'Argille faits exprès, mais il faut prendre garde que ces ſupports ne couvrent point tout-à-fait la grille, & n'empêchent par-là le courant de l'air; il ne faut point donner un feu trop vif, parce que ſans cela le Plomb pourroit aiſément percer le creuſet. Il faut examiner les Scories pour voir ſi elles ont les ſignes

qui marquent qu'elles se sont bien faites.

IIIe. SOLUTION.

I. Mêlez une partie de la substance terreuse ou pierreuse, avec deux parties de Litharge ou de Minium, mettez ce mêlange dans un creuset, couvrez-le d'un couvercle que vous lutterez sur le creuset, faites fondre le mêlange dans un fourneau à vent, ou au fourneau de forge à l'aide du soufflet.

II. Cassez le creuset après qu'il se sera refroidi, prenez le Verre qui se sera formé, pulvérisez-le & le mêlez avec encore une fois autant de flux noir, mettez le tout à fondre dans un creuset fort ample; quand la matiere sera devenue parfaitement fluide retirez le creuset, après avoir frapé quelques coups dessus vous le placerez dans un lieu sec; cassez le creuset après qu'il sera refroidi, vous trouverez que le Plomb se sera réduit, & il contiendra l'Argent qui étoit renfermé dans la terre ou dans la pierre.

REMARQUES.

1°. Quand on veut faire fondre une terre ou une pierre avec de la Chaux de Plomb, il faut prendre bien garde qu'il

n'entre point de matiere inflammable dans le mêlange ou dans le creuſet ; (voyez le Problême LXXIII. de la *Chimie métallurgique*) : malgré cela on ne laiſſe pas que de trouver toujours un petit Régule de Plomb.

2°. Le Phlogiſtique qui eſt dans le flux noir ſert à réduire le Plomb du Verre de Plomb, & pendant que cela ſe fait, l'Argent s'unit avec les particules du Plomb qui ſont également répandues dans toute la maſſe du Verre. Il faut auſſi remarquer ici que par cette vitrification & réduction du Plomb il s'opere des changemens très-ſinguliers, & il peut très-bien ſe faire qu'on obtienne plus d'Argent qu'il n'y en avoit dans la ſubſtance terreuſe ou pierreuſe, ſoit que cela arrive par une maturation, une production ou par une ſimple ſéparation ; c'eſt là-deſſus qu'eſt fondée la *Minera arenaria* de Becher. L'Alcali qui eſt contenu dans le flux noir contribue à la diſſolution de la partie terreuſe ou pierreuſe qui a été dégagée du Verre de Plomb.

PROBLÉME. IIe.

Séparer l'Or & l'Argent contenus dans le Plomb par le moyen de la Coupelle.

SOLUTION.

I. PRENEZ une Coupelle bien séchée qui pese au moins la moitié du Plomb que l'on veut mettre dessus, & dans le creux de laquelle il puisse tenir un Régule ou Culot trois fois plus grand que celui qui s'y formera : mettez cette Coupelle sous une mouffle au fourneau d'Essai. Si la Coupelle n'est faite qu'avec des os calcinés, laissez la rougir pendant un quart-d'heure, & pendant une heure entiere s'il est entré de la cendre de bois dans sa composition; c'est ce qu'on appelle *faire fumer la Coupelle.* Si le Plomb est en morceaux entiers, applatissez-le à coups de marteau, envelopez ce Plomb dans du papier, & mettez-le avec précaution sur la Coupelle de peur de l'endommager : le Plomb commencera à se coupeller à un dégré de chaleur convenable, c'est-à-dire, il commencera à bouillonner & à

fumer il ſe formera continuellement à ſa ſurface une Scorie ou de la Litharge qui ſera pouſſée vers les bords de la Coupelle, & qui en ſera abſorbée, ce qui lui fera prendre une couleur brune juſqu'aux endroits où elle aura été pénétrée.

Tout ce qui ſuit juſqu'au numéro 5. *des Remarques eſt tiré mot à mot de la Docimaſtique de Cramer, & ſe trouvera dans la Traduction Françoiſe, Tome III. depuis la page* 26 *juſqu'à la page* 43.

2°. Lorſqu'on voit une couleur jaune brillante, qui s'étend ſur le bouton qui eſt reſté ſur la Coupelle, on pourra juger qu'il contient beaucoup d'Or; car par cette opération l'on obtient l'Or & l'Argent qui étoient dans le Plomb, attendu que le feu n'ôte rien à ces deux Métaux.

3°. J'ai commencé par ces deux Problêmes ou Opérations, parce que c'eſt là-deſſus que ſont fondés tous les Eſſais de l'Argent; car d'abord on cherche à faire paſſer dans le Plomb l'Argent qui ſe trouve dans une ſubſtance, & enſuite on en dégage le Plomb de la maniere qui a été dite.

PROBLÉME. IIIe.

Essayer des terres & des pierres pour voir si elles contiennent de l'Argent.

SOLUTION.

I. TRAITEZ la pierre ou la terre de la maniere indiquée dans le Problême I.

II. Séparez l'Argent du Plomb que vous aurez obtenu suivant la méthode indiquée dans le second Problême, & pesez l'Argent qui sera resté sur la coupelle.

III. En même tems mettez sur une coupelle à part autant de plomb que vous en aurez employé dans le premier procédé pour le faire coupeller, le bouton d'Argent que vous obtiendrez se nomme *bouton de Plomb* ; il faudra le déduire du bouton d'Argent que vous aurez obtenu par l'opération de n°. 2 ; par-là vous aurez le vrai contenu. Pour y parvenir plus aisément on n'aura qu'à mettre le bouton de Plomb dans le bassin de la balance dans lequel on doit mettre les poids.

REMARQUES.

1°. Essayer une substance pour voir si elle

elle contient de l'Argent, n'eſt autre choſe que d'en dégager l'Argent ſuivant le poid réduit, pour ſçavoir combien il en contient & combien on pourra en obtenir dans le travail en grand : il faut donc que les deux opérations s'accordent ; & comme dans le travail en grand la pierre ou la terre reſte dans les Scories, il faut que la même choſe arrive ici, attendu que toutes les Scories contiennent encore de l'Argent. Ainſi quand on veut faire un Eſſai avec exactitude, il ne faudra pas ſe ſervir de la méthode qui conſiſte à mettre ſimplement du Plomb ſur la coupelle, & tandis qu'il bouillonne & diminue, à y porter peu-à-peu la pierre ou la terre en petites portions ; car comme les Scories pénétrent dans la coupelle avec le Plomb, on obtiendra auſſi l'Argent qui eſt reſté dans les Scories, & par conſéquent on en aura davantage que l'on ne peut en tirer dans le travail en grand. Pour la même raiſon on ne pourra faire uſage de la méthode indiquée dans la 3e. Solution que rarement & dans de certains cas ſeulement.

2°. On ne trouve preſque jamais de Plomb qui ne contienne de l'Argent ; ainſi ſi l'on ne faiſoit point l'Eſſai du Plomb, & ſi l'on ne déduiſoit point le bouton d'Argent qu'on en a obtenu, de

celui qu'on a obtenu par l'autre Essai; on auroit un produit plus grand, attendu que l'Argent qui étoit dans le Plomb resteroit sur la coupelle avec celui qu'on auroit obtenu de la terre ou pierre dont on a fait l'Essai.

PROBLÉME IVe.

Essayer le Cuivre pour voir s'il contient de l'Argent, ou bien séparer le Cuivre de l'Argent par la coupelle.

Ce qui suit est tiré mot à mot de la Docimastique de Cramer. Tom. III. depuis la page 76. jusqu'à la page 83. de la Traduction Françoise.

PROBLÉME. V^e.

Essayer à la Coupelle un alliage de Cuivre & d'Argent.

Ce qui suit est tiré de la Docimastique de Cramer. Tom. III. depuis la page 91. jusqu'à 97.

PROBLÉME VIe.

Essayer le Bismuth & le Régule d'Antimoine pour voir s'ils contiennent de l'Argent.

SOLUTION.

MÉLEZ le Bismuth avec quatre ou six fois son poid de Plomb, & le Régule d'Antimoine avec huit ou dix parties de Plomb; mettez le mêlange sur le Test à scorifier; donnez un feu doux pour que la scorification se fasse, & continuez jusqu'à ce que la fumée change de couleur; laissez encore la scorification se faire pendant un demi quart d'heure; alors vuidez le creuset, séparez le plomb des Scories, passez-le à la coupelle, & pesez le bouton d'Argent que vous aurez obtenu.

REMARQUES.

1°. Le Bismuth & le Régule d'Antimoine sont tous deux aisément changés en Verre par la simple application du feu, cependant le premier se vitrifie plus promptement & plus parfaitement que le

dernier ; comme l'un & l'autre de ces demi-Métaux eſt plus léger que le Plomb, ce Métal en eſt toujours recouvert ; & auſſi-tôt qu'ils ſont changés en Verre & ſont repouſſés vers les bords de la coupelle, ils laiſſent la portion d'Argent qu'ils contiennent dans le Plomb, & ſont remplacés par des particules ſemblables à la ſurface de ce Métal : ces particules paroiſſent être plus terreuſes & conſéquemment plus réfractaires dans le Régule d'Antimoine, c'eſt pourquoi il faut y joindre une plus grande quantité de Plomb quand on veut en faire l'Eſſai. Lorſqu'un Métal doit être vitrifié par la ſeule action du feu, il faut qu'il lui enleve une partie volatile qui ſe dégage ſous la forme d'une fumée ; celle qui part du Régule d'Antimoine eſt brune, celle qui part du Biſmuth eſt jaunâtre, & celle du Plomb eſt griſe : ſi l'on remarque que la fumée brune ceſſe, & que celle qui eſt griſe ſe montre, c'eſt un ſigne que le demi-Métal eſt décompoſé ; on laiſſe pourtant encore le mêlange dans le même état, afin que la petite portion qui pourroit encore être reſtée avec le Plomb puiſſe s'en dégager entiérement. Si en eſſayant le Biſmuth le Teſt ſe rempliſſoit d'une trop grande quantité de Scories au point que le Métal en fût entiérement couvert,

il faudroit le verſer ſur un autre Teſt & y continuer la ſcorification ; car plus la ſurface du Métal eſt couverte moins la ſcorification peut ſe faire, & par conſéquent l'opération languit.

2°. On peut eſſayer le Biſmuth ſeul à la coupelle, & par conſéquent on peut non-ſeulement en dégager l'Argent, mais encore s'en ſervir pour ſéparer celui qui eſt dans d'autres ſubſtances ; mais lorſqu'on a une grande quantité de Biſmuth, ou quand on n'applique point le feu d'une maniere convenable, il ſe fait des fentes à la coupelle, & le Biſmuth paſſe au travers. Le Verre d'Antimoine fait encore plus fortement fendre les coupelles, & il laiſſe des Scories à leur ſurface, c'eſt pourquoi on fera très-bien de procéder de la maniere qui a été indiquée.

PROBLÉME. VIIe.

Eſſayer le Zinc pour voir s'il contient de l'Argent.

SOLUTION.

1. METTEZ un quintal de Zinc ſur un Teſt que vous placerez ſous une Mouffle, augmentez le feu juſ-

qu'à ce que le Zinc s'allume, donne une flamme d'un verd bleuâtre, & ſe change en une matiere blanche ſemblable à de la laine. Lorſque la flamme ceſſera, retirez avec précaution vers les bords, à l'aide d'un petit crochet, la matiere blanche qui ſe ſera formée, afin que rien ne ſe perde; cette matiere s'enflammera de nouveau; continuez ce travail juſqu'à ce que tout le Zinc ſoit conſumé & changé en une eſpèce de laine ou de matiere cotonneuſe.

II. Prenez un quintal de la Chaux de Zinc, ou de la matiere ſemblable à de la laine; mêlez-la avec deux quintaux de Verre de Plomb, faites-en la ſcorification avec douze quintaux de Plomb en grenaille ſuivant la méthode indiquée dans le premier Problême; faites-en la coupellation ſuivant le problême II, & peſez le bouton d'Argent que vous aurez obtenu.

REMARQUES.

Un feu trop violent eſt capable d'entraîner, non-ſeulement une portion de la matiere ſemblable à de la laine, mais encore du Zinc tout entier, & par conſéquent une portion de l'Argent; ainſi il faut que la calcination ſe faſſe à un feu doux. Pour la même raiſon il ne faut

point scorifier le Zinc seul avec le Plomb, parce que la fumée du Plomb contribueroit encore à le dissiper, ce qui feroit qu'on perdroit encore plus d'Argent.

PROBLÉME VIIIe.

Essayer l'Etain pour voir s'il contient de l'Argent.

SOLUTION.

PARTAGEZ un quintal d'Etain en deux parties égales ; mêlez chacun de ces demi-quintaux avec deux quintaux de Plomb ; mettez ce mêlange sur un Test que vous placerez sous une Mouffle ; ne donnez qu'un dégré de chaleur assez fort pour rougir obscurément le Test, la surface du Métal se couvrira d'une Chaux ou d'une cendre luisante ; tirez-la avec précaution sur les bords du Test, afin que rien ne se perde, en vous servant pour cela d'une petite cuilliere ; faites la même chose jusqu'à ce que vous n'apperceviez plus qu'il s'éleve de particules luisantes : alors retirez le Test, laissez-le refroidir peu-à-peu, rassemblez la Chaux ou cendre qui se sera formée, mêlez chaque

partie avec deux quintaux de Verre de Plomb ; portez-la sur un Test, & joignez au Plomb qui est resté encore dix quintaux de Plomb en grenaille ; faites-en la scorification suivant la méthode indiquée dans le Problême premier, coupellez chaque partie de Plomb sur une coupelle à part, & observez de gouverner le feu comme il est dit dans le Problême V. Comparez les deux boutons d'Argent que vous aurez obtenus, & voyez s'ils sont égaux ; s'ils ne se trouvent point tels, il faudra recommencer toute l'opération.

REMARQUES.

Cette méthode est la meilleure & la plus aisée pour calciner l'Etain ; & comme en même tems il se calcine une quantité de Plomb presque égale qui s'unit avec la Chaux d'Etain, cette derniere devient plus propre à être scorifiée ; c'est pour cela qu'il ne faut point donner trop de feu de peur que cette Chaux ne commence point à entrer en fusion, & ne s'attache au Test dont il seroit ensuite difficile de la détacher pour la mêler avec le Verre de Plomb. Toutes les autres méthodes d'essayer l'Etain pour voir s'il contient de l'Argent, comme d'em-

ployer pour cela le Cuivre ou le Fer, ſont pénibles & longues, parce qu'il faut auſſi commencer par eſſayer ſi ces Métaux ne contiennent point d'Argent, & outre cela parce qu'il faut y joindre une très-grande quantité de Plomb.

PROBLÉME IXe.

Eſſayer le Fer pour voir s'il contient de l'Argent.

SOLUTION.

Voyez la Docimaſtique de Cramer. Tom. III. pag. 65. & ſſ.

PROBLÉME. X^e.

Eſſayer des Alliages métalliques pour ſçavoir s'ils contiennent de l'Argent lorſque ces Alliages ont de la peine à être mis en diſſolution ou à être ſcorifiés par le Plomb, ſurtout quand ils ſont en même tems ſujets à ravir ou à diſſiper.

Voyez la Docimaſtique de Cramer. Tom. III. pag. 102. & ſſ. juſqu'à la page 105.

PROBLÉME. XIe.

Eſſayer des Mines pour voir ſi elles con-contiennent de l'Argent.

SOLUTION.

I. SI l'Argent n'eſt que répandu dans la Mine, & qu'on puiſſe la réduire en *Schlich*, on la pulvériſera & la lavera pour en ſéparer la partie métallique la plus peſante.

II. On fera griller un quintal de la Mine priſe en différens endroits d'un tas, ce qu'on appelle *Lotiſſage*.

III. Quand cette Mine aura été grillée, on n'aura qu'à la laiſſer ſur le même Teſt qui a ſervi à la griller, & la mêler avec huit quintaux de Plomb en grenaille; ſi elle eſt difficile à fondre on y joindra un quintal de Verre de Plomb & douze quintaux de Plomb, & on en fera la ſcorification ſuivant la maniere qui a été indiquée dans le Problême premier.

IV. On coupellera le Plomb reſtant ſuivant le Problême II. on peſera le bouton d'Argent ſur la balance d'Eſſai, & on déduira de ſon poid le bouton qu'aura donné le Plomb.

REMARQUES.

1°. Il faut d'abord pulvériſer & laver la Mine ; par-là il ſera aiſé de calculer combien un quintal de Mine brute contient d'Argent. Il ne faut point non plus faire oublier de l'Eſſai de la Poudre qui ſera lavée par le lavage.

2°. Un Métal n'eſt communément ſous la forme d'une Mine que par ſa combinaiſon avec le Soufre ou avec l'Arſenic, ou avec l'un & l'autre à la fois ; ainſi ſi l'on veut obtenir la partie métallique, il faut en dégager ces ſubſtances, rien n'eſt plus propre à produire cet effet que le grillage. La plûpart des Eſſayeurs ne ſe donnent point la peine de griller les Mines aiſées à fondre, ils les mettent tout de ſuite ſur le Teſt avec du Plomb, & pendant que la ſcorification s'opere, l'Arſenic & le Soufre en ſont dégagés par l'action du feu, mais il reſte une portion de l'Arſenic, & il forme avec le Plomb une combinaiſon fuſible qui eſt très-propre à diſſoudre les ſubſtances terreuſes & pierreuſes.

3°. Dans le cas dont il s'agit, c'eſt la partie ferrugineuſe & terreuſe qui rend les Mines réfractaires, ſuivant que ces ſubſtances s'y trouvent mêlées en plus ou moindre quantité. Parmi les Mines aiſées

à fondre on compte la Mine d'Argent cornée, la Mine vîtreuſe, les Mines d'Argent rouges, blanches, griſes, la Mine de Plomb. Preſque toutes les autres Mines ſont difficiles à fondre, & ſur-tout celles qui ſont viſiblement mêlées de beaucoup de terre ou de pierre. Si le Fer ſe trouve déja ſous ſa forme métallique dans une Mine au point d'être attirable par l'Aiman, il faudra procéder ſuivant le Problême VIIIe.

4°. S'il y a du Biſmuth ou de l'Antimoine dans la Mine, il faudra continuer la ſcorification juſqu'à ce que le Plomb ne ſoit plus aigre, mais pur & ductile; ſans cela la coupellation ne réuſſira point, il ſe formera ſur la coupelle des Scories qui la rongent.

PROBLÉME XIIe.

Eſſayer ſi les Scories des Opérations précédentes contiennent de l'Argent.

La Solution de ce Problême eſt dans la Docimaſtique de Cramer. Tom. III. Procédé XI. pag. 106. juſqu'à 109.

PROBLÉME XIIIe.

Essayer de l'Argent pour voir s'il contient de l'Or.

SOLUTION.

I. PESEZ deux fois un demi-marc d'Argent poid d'Essai ; Si cet Argent n'est point pur il faut le coupeller sur deux coupelles différentes, & remarquer le déchec ; alors on l'éprouvera au moyen des aiguilles d'Essai de la Carature blanche ; si on trouve que dans l'alliage il y ait six Karats d'Or au moins, & dix-huit Karats d'Argent ou plus, on pourra en faire le départ au moyen de l'Eau-forte, sinon il faudra y ajouter assez d'Argent pour qu'il y en ait trois fois plus que d'Or dans l'alliage.

2. Réduisez l'Argent en lames minces à coups de marteau, & si vous remarquez qu'il soit aigre ou cassant sous le marteau, vous le ferez rougir à plusieurs repriſes : formez des petits rouleaux de ces lames, faites-les rougir de nouveau, mettez-les dans un matras, versez par-dessus une fois autant d'Eau-forte précipitée &

d'une force modérée ; après avoir bouché le matras avec un morceau de papier, on le placera sur un trépied au-dessus de quelques charbons ardens ; on verra s'élever des bulles d'air en forme de chapelet ; la dissolution deviendra blanchâtre & semblable à de l'écume ; lorsqu'elle sera redevenue claire, & lorsque les bulles qui s'éleveront seront de la grosseur d'un pois, ce sera un signe que la dissolution sera faite. Vuidez le matras & versez un peu d'eau pure dans l'Eau-forte, remettez-la sur les charbons, & continuez le procédé comme auparavant, réitérez la même chose encore une fois : versez de l'eau chaude bien pure sur ce qui n'aura point été dissout, faites-la bouillir, décantez-la & réitérez la même chose deux & même trois fois ; rempliſſez de nouveau le matras avec de l'eau, mettez une capsule renversée sur son ouverure, qui doit avoir été usée ; renversez le matras en tenant la capsule contre son ouverture, & soulevez-la en l'air par un côté, afin qu'il y entre un peu d'air & qu'il puisse en sortir un peu d'eau ; continuez la même chose jusqu'à ce que la capsule soit pleine ; si toute l'eau ne peut point tenir dans la capsule, tirez le matras doucement vers ses bords, ou bien bouchez son ouverture avec un morceau de papier

fort que vous glisserez par-dessous, après quoi vous l'ôterez. Si l'ouverture du matras n'a que deux ou trois lignes de diamétre, on pourra le retirer tout d'un coup de la capsule sans craindre que l'eau en sorte. Décantez aussi très-doucement l'eau contenue dans la capsule, faites-la sécher peu-à-peu avec l'Or qui sera dessus ; sous une mouffle que vous ferez enfin rougir ; retirez la capsule, laissez-la refroidir, pesez l'Or que vous aurez obtenu, & déduisez-en ce qui est resté dans l'Eau-forte.

REMARQUES.

1°. Il faut que l'opération de la coupelle précéde, afin de dégager les autres Métaux, de peur qu'ils ne causent de l'inexactitude dans le procédé.

2°. L'expérience a fait connoître que l'Eau-forte n'est point en état de dissoudre l'Argent d'un alliage, lorsque l'Or fait plus que le tiers de la masse totale : ainsi plus la quantité d'Or est au-dessous du tiers, plus l'Eau-forte a de prise sur l'Argent ; cependant elle ne laisse point que d'agir très-fortement & très-promptement sur l'Argent lorsqu'il y en a trois parties contre une d'Or ; c'est ce qui a fait donner le nom de *Quartation* ou d'*Inquart* à cette opération.

3°. L'Eau-forte n'eſt preſque jamais parfaitement pure, elle eſt preſque toujours mêlée d'Acide vitriolique ou d'Acide du Sel marin; comme ce dernier Acide précipite l'Argent qui a été diſſout dans l'Eau-forte, en ſe ſervant de l'Eau-forte telle qu'elle eſt, l'Argent pourroit y être précipité en même tems que diſſout, il reſteroit uni avec l'Or, & feroit qu'on ne pourroit exactement en connoître la quantité; c'eſt pour cela qu'il faut dégager l'Eau-forte des Acides qui lui ſont étrangers, c'eſt ce qu'on nomme *précipiter*; cela ſe fait de la maniere ſuivante: On prend la trentiéme ou la quarantiéme partie de l'Eau-forte qu'on a à purifier, on y fait diſſoudre de l'Argent; ſi la diſſolution devient trouble, c'eſt une marque qu'elle a beſoin d'être purifiée. Quand il ne ſe diſſout plus rien, filtrez la diſſolution encore chaude au travers d'un papier gris, enſuite faites-la tomber goutte à goutte dans le reſte de l'Eau-forte; elle deviendra auſſi trouble & blanchâtre; continuez à y laiſſer tomber des gouttes juſqu'à ce qu'en y tombant elles n'y excitent plus de petits nuages blanchâtres; donnez au Précipité le tems de ſe dépoſer, & décantez-en l'Eau-forte lorſqu'elle ſera devenue claire & limpide: on peut auſſi la filtrer au travers

d'un papier gris plié en quatre, mais il faut avoir la précaution de n'en mettre que peu à la fois, parce que ſans cela le papier pourroit ſe déchirer. Lorſque l'Eau-forte eſt trop forte ou trop foible elle n'agit point du tout ſur l'Argent; dans le premier cas, il faut y ajoûter de l'eau, & dans le ſecond cas il faut y ajoûter de l'Eſprit-de-Nître plus concentré. On peut auſſi rendre plus fort l'Eſprit-de-Nître qui eſt trop foible en le diſtillant pour en enlever l'eau ſuperflue.

4°. Jamais L'Eau-forte ou l'Eſprit-de-Nître ne peut emporter tout l'Argent qui eſt allié avec de l'Or, il en reſte toujours un demi-grain ou un grain entier ſur un Marc, ſuivant la nature de l'Eau-forte qu'on a employée; c'eſt ce qu'on nomme le *reſtant de l'Eau-forte* : par conſéquent il faut déduire cette portion d'Argent de l'Or qui reſte; ſi l'on veut connoître exactement la quantité de ce qui reſte, il faudra, ſuivant le procédé indiqué dans le Problême LXXVIIIe. de la *Chimie métallurgique*, prendre deux demi-marcs d'Or très-pur; on les mettra chacun à part avec trois fois autant d'Argent parfaitement pur ſur une coupelle bien ſéchée; lorſqu'on l'aura fait rougir fortement, mettez ſur chaque coupelle un quintal de Plomb qui ait été parfaite-

ment essayé ; laissez encore le tout au fourneau environ deux minutes après l'éclair ; alors retirez les coupelles, & pesez les deux boutons, s'ils ont tous deux le même poid, il y a lieu de croire que l'opération a été bien faite, sinon il faudra recommencer. On fera dissoudre les boutons de la maniere indiquée dans la Solution de ce Problême ; pesez les petites particules d'Or qui resteront après les avoir fait rougir au feu ; si le poid des deux opérations n'est point égal, ou si les deux ne font point un marc, il y a lieu de croire que l'opération a été manquée, & il faudra la recommencer ; mais si tout a été fait avec soin, on remarquera l'accroissement du poid qu'on regardera comme la partie d'Argent qui n'a pas été emportée par l'Esprit-de-Nître ; il faudra s'assûrer de ce reste toutes les fois qu'on se servira d'une nouvelle Eau-forte.

5°. Quand l'Eau-forte a été faite par le moyen d'un Alun dans la préparation duquel on a employé de l'Alcali volatile, on ne pourra point s'en servir dans cette opération, car cet Alun contient encore une portion d'Alcali volatile qui passe dans la distillation avec l'Eau-forte, & se combine avec elle. Comme l'Alcali volatile dissout l'Or, suivant le Pro-

blême XXXVIe. de la *Chimie métallurgique*, une Eau-forte de cette espèce dissolvera aussi une portion de l'Or, & fera que l'Essai sera peu exact.

PROBLÉME XIVe.

Essayer si une Substance fossile contient de l'Or.

SOLUTION.

I. VOUS procéderez de la même maniere que si vous vouliez essayer si cette Substance contient de l'Argent, suivant la méthode donnée dans les Problêmes qui précédent, l'Or restera sur la coupelle ; & s'il y a aussi de l'Argent, vous obtiendrez ensemble ces deux Métaux.

II. Vous séparerez l'Or de l'Argent de la maniere indiquée dans le Problême XIIIe.

REMARQUES.

1°. Comme l'Or non plus que l'Argent ne peut être détruit par le Plomb ni par le Verre de Plomb, on pourra le séparer comme l'Argent des autres

Métaux avec lesquels il peut être mêlé par la scorification & la coupelle; mais comme l'Or ne se trouve communément qu'en très-petite quantité dans les Substances fossiles; & comme on n'en trouve que très-peu dans un quintal d'Essai, on fera beaucoup mieux d'en prendre huit à douze quintaux à la fois.

2°. On peut aussi séparer l'Or de l'Argent au moyen de l'Eau régale; mais on se sert plus communément pour cela, & beaucoup mieux, de l'Eau-forte ou de l'Esprit-de-Nître.

PROBLÉME XVe.

Essayer des Mines, des Terres & des Pierres, pour voir si elles contiennent du Fer.

SOLUTION.

I. PRENEZ deux quintaux de l'une de ces substances que vous ferez griller; faites-en deux parts égales, mêlez chaque part avec moitié autant, c'est-à-dire, avec un demi-quintal de Verre pulvérisé, si la substance est aisée à fondre & riche en Métal; mais si on ne compte en tirer qu'une petite quantité

de Métal, on y joindra encore un demi-quintal de Borax calciné ; ſi on s'eſt apperçu qu'il s'eſt dégagé du Soufre ou de l'Arſenic dans le grillage, il faudra encore y joindre un huitiéme ou juſqu'à un demi-quintal de Chaux : ajoûtez à ce mêlange douze livres de charbon, bien pulvériſé, que vous mêlerez avec le tout.

II. Prenez un bon creuſet que vous remplirez d'une braſque mouillée compoſée de trois parties de charbon en poudre & d'une partie de Glaiſe ; vous la preſſerez vers le fond & vers les côtés du creuſet, afin d'y former un petit creux dans lequel vous mettrez le mêlange du n°. I. vous le preſſerez légérement ; couvrez le tout avec du Verre pilé, couvrez votre creuſet avec un couvercle ; placez deux vaiſſeaux ſemblables à environ quatre doigts de la tuyere du ſoufflet, de maniere que le vent qui en part paſſe entre les deux creuſets environ au tiers de leur hauteur en comptant du bas ; rempliſſez l'eſpace qui eſt entre les deux creuſets avec des charbons de moyenne grandeur ; mettez des charbons par-deſſus, afin que le feu gagne de haut en bas, & faſſe rougir parfaitement les vaiſſeaux ; ſoufflez doucement dans le commencement, enſuite faites aller le ſoufflet fortement pendant une heure ou cinq quarts

d'heure ; ôtez alors le creuſet, & caſſez-le lorſqu'il ſe ſera refroidi, on trouvera un culot dans le fond du creuſet, & quelquefois quelques petits grains de Fer dans les Scories, qu'il faudra en détacher pour les peſer avec le culot ; eſſayez enſuite ſi ce culot peut être traité à froid ou à chaud au marteau.

REMARQUES.

1°. Pour dégager un Métal à l'aide du feu de la partie terreuſe ou pierreuſe qui l'accompagne, il faut la changer en Scorie ou en Verre ; on peut y parvenir en y joignant un corps propre à diſſoudre ces ſubſtances, & à faire avec elles du Verre ou une Scorie dont les parties métalliques comme plus peſantes ſe dégagent pour tomber au fond & former un culot ou Régule : il eſt certain que le Sel alcali qui ſe trouve dans le flux noir & dans le flux blanc eſt un grand diſſolvant des pierres & des terres ; (voyez les Problêmes XIII. XIV. XV. & XVIe. de la *Chimie métallurgique* ;) mais ce même Alcali diſſout auſſi le Fer, ſur-tout quand il eſt ſous la forme d'une terre ; (voyez le Problême XXVIIIe de la *Chimie métallurgique.*) Cette diſſolution s'opere d'autant plus fortement qu'on fait durer

le feu plus long-tems; voilà pourquoi dans les Essais ordinaires où l'on se sert d'un Sel alcali, on n'obtient que peu, ou même point du tout de Régule de Fer; au lieu que le Verre est propre à dissoudre une portion de la terre ou de la pierre, mais il n'agit que très-peu sur le Fer; par conséquent le Verre est le meilleur fondant dont on puisse se servir dans cet Essai, comme l'expérience le confirme. Si la Mine est peu chargée de Fer, on peut ajoûter encore un peu de Borax, mais on ne peut point employer le Borax seul, parce qu'il entre en fusion & se sépare de la Mine avant qu'elle ait acquis la forme métallique. On ajoûte de la Chaux, non-seulement pour absorber le Soufre & l'Arsenic qui peuvent être restés dans la Mine, mais encore parce qu'elle agit comme un dissolvant sur la terre & la pierre des Mines de Fer qui sont communément argilleuses; (voyez le Problême XVIIe. de la *Chimie métallurgique*;) c'est pour cela que dans le travail en grand on ajoûte de la Chaux, & même dans de certains cas du Gypse à la Mine de Fer, pour en faciliter la fusion.

2°. La Terre martiale pour sa réduction, & le Fer lui-même pour sa fusion, exigent un feu très-violent & de longue

durée ; ainſi il ne faut point employer dans l'opération préſente une matiere inflammable ſubtile, parce qu'elle ſeroit conſumée avant que d'avoir produit ſon effet ; il eſt à propos de ſe ſervir de charbon bien pulvériſé ; mais comme on ſçait que les charbons ne ſe conſument que très-peu ou point du tout dans les vaiſſeaux fermés, il faut prendre garde de n'en point mettre trop, parce que ſans cela ils empêcheroient le contact des particules de Verre & de celles du Fer, & par-là les premieres ne pourroient point former de Scories, ni les dernieres de culot ou de Régule. Pluſieurs expériences m'ont faît connoître qu'environ un huitiéme de charbon, eu égard au poid de la Mine, étoit la meilleure proportion.

3°. Quand le Fer eſt environné de charbons, il ne ſe décompoſe point ; voilà pourquoi le Fer qui a été tiré de la Mine va ſe rendre ſans déchec dans le creux qu'on a formé dans la braſque. On joint un peu de Glaiſe aux charbons pulvériſés, afin de leur donner plus de corps & de les rendre plus compactes, de peur qu'il ne ſe loge de petites parties de Fer entre leurs intervales. Comme je ſuis dans l'uſage de former dans des moules de Cuivre les creuſets deſtinés à ſoutenir un grand feu, je puis faire ce creux avec

beaucoup

beaucoup de préciſion & d'exactitude à l'aide du *Moine*; alors je preſſe la braſque vers les parois du creuſet, & enſuite j'y applique le Moine une ou deux fois. Il vaut mieux que le vent paſſe entre les creuſets que de donner directement deſſus, parce que dans ce dernier cas il faut qu'ils ſoient bien forts pour pouvoir réſiſter. Je ſuis dans l'uſage de placer cinq creuſets ſur une tuile ſur laquelle je les aſſujettis avec de la glaiſe, & je les place de maniere que le vent du ſoufflet fait paſſer la flamme entre les deux premiers creuſets, de-là elle eſt obligé de rouler ſur le cinquiéme & de revenir enſuite ſur elle-même. En faiſant aller le vent du ſoufflet il faut avoir ſoin que l'eſpace qui eſt entre le ſoufflet & les vaiſſeaux ne demeure jamais vuide, parce que ſans cela l'air froid pourroit aiſément les faire fondre : on ne peut point déterminer exactement combien de tems il faut faire marcher le ſoufflet, cela dépend de ſa force & de la nature de la Mine qu'on traite, pourvû que les vaiſſeaux puiſſent y réſiſter; il n'y a cependant point d'inconvénient à faire marcher le ſoufflet un quart d'heure de plus. Il eſt rare que l'on obtienne du Fer ductile & malléable dès la premiere opération; ſa qualité aigre & caſſante vient non-ſeulement du Soufre & de

l'Arſenic qui ſont reſtés avec le Fer; mais encore ſouvent de la terre avec laquelle il eſt encore mêlé; voilà pourquoi on emploie ſouvent la Chaux & le Gypſe dans les travaux en grands ſur le Fer, comme des ſubſtances propres à diſſoudre ces terres.

PROBLÉME XVIe.

Eſſayer des Mines pour ſçavoir ſi elles contiennent de l'Etain.

SOLUTION.

I. SI la Mine d'Etain eſt accompagnée d'une terre légere & tendre, il n'y aura qu'à la laver & la pulvériſer; mais ſi elle eſt jointe avec des pierres dures & avec des Mines de Cuivre & de Fer, il faudra commencer par la griller; enſuite vous la réduirez en poudre, & vous la grillerez de nouveau.

II. Mêlez un quintal de la Mine d'Etain préparée avec un demi-quintal de Borax calciné, & joignez-y encore un demi-quintal de poix réduite en poudre.

III. Humectez du charbon bien pulvériſé avec de l'eau, de maniere qu'il forme une eſpèce de bouillie; rempliſſez le creu-

ſet de cette matiere juſqu'en haut, renverſez promptement le creuſet, afin que ce qu'il y aura de trop en ſorte; par-là toute ſa ſurface intérieure ſera couverte d'un enduit léger de pouſſiere de charbon; mettez dans ce creuſet le mêlange du n°. II. couvrez le tout avec un demi-quintal de Borax, & mettez un couvercle ſur le creuſet que vous placerez au fourneau à vent, & faites que le feu s'allume de haut en bas. Lorſque la Poix ne brûlera plus, donnez un feu violent pendant un quart d'heure; retirez alors votre creuſet que vous poſerez dans un endroit ſec; vous frapperez quelques coups de marteau ſur le creuſet; laiſſez-le refroidir enſuite, ôtez-en le culot avec les grains qui pourroient encore être reſtés dans les Scories, & peſez le tout.

REMARQUES.

1°. La Mine d'Etain eſt dure & peſante, voilà pourquoi on peut aiſément en dégager les particules terreuſes par le lavage; cette Mine ne devient point auſſi tendre dans le feu que les autres ſubſtances pierreuſes ou terreuſes; ainſi en réitérant le grillage, les Pyrites ſur-tout deviennent plus tendres, & deviennent propres à être emportées par le lavage;

mais si la Mine d'Etain est mêlée avec une Mine de Fer dure, pesante & difficile à calciner, il faudra après le grillage & le lavage l'en dégager à l'aide de l'Aiman. Le grillage sert à dégager de la Mine d'Etain les substances volatiles, & sur-tout l'Arsenic qui faciliteroit sans cela la destruction de l'Etain, ou lui donneroit la forme d'un demi-Métal. On ne remarque que très-peu ou même point de Soufre dans la Mine d'Etain.

2°. Le Borax est un Sel très-aisé à fondre, & qui n'est que légérement alcalin ; il vitrifie les terres & les pierres à la vérité, mais il n'agit pas à beaucoup près si fortement que les Sels alcalis sur les Chaux métalliques ; (voyez le Problême XXVIIIe. de la *Chimie métallurg.*) par conséquent j'ai trouvé qu'on pouvoit s'en servir avec les autres Métaux comme on fait du Verre dans l'Essai du Fer : on ne peut employer le Verre dans l'opération dont il s'agit, parce que le dégré du feu qui seroit nécessaire pour le faire entrer parfaitement en fusion, consumeroit l'Etain ; outre cela on tâche de dégager la Mine d'Etain autant qu'on peut de la terre & de la pierre qui l'accompagnent, de sorte qu'il ne reste avec elle guéres de substances à vitrifier ; c'est aussi pour cela qu'un demi-quintal de

Borax ſuffit pour un quintal de Mine. On fera bien de faire l'Eſſai de deux quintaux à la fois, parce que le déchec eſt toujours plus ſenſible quand la quantité de Mine eſt moindre. La poix fournit le Phlogiſtique pour la réduction de la partie métallique ; on doit la préférer parce qu'elle s'enflamme aiſément, & parce qu'on ne peut laiſſer l'Etain long-tems dans le feu ſans qu'il ſouffre du déchec.

3°. L'enduit léger de pouſſiere de charbon réſiſte au feu au point que lorſque l'opération eſt finie on le retrouve preſque dans le même état ; il procure les mêmes avantages que la braſque ou le mêlange de glaiſe & de charbon dans l'Eſſai de la Mine de Fer ; voyez le Problême qui précéde. On peut auſſi couvrir le mêlange avec un peu de Borax, ou ce qui vaut encore mieux, on peut mettre le Borax lorſque la poix aura ceſſé de brûler ; cela empêche qu'il ne s'attache un grand nombre de grains du Métal à la ſurface des Scories ; ce qui arriveroit par la même raiſon qui fait que de petites globules de Mercure peuvent nager à la ſurface de l'eau. On peut auſſi faire cet Eſſai à l'aide du ſoufflet ; il faut ſeulement ne donner du vent que très-douce-

ment, & ne le faire aller que pendant dix minutes.

4°. Si on ne veut point pulvériſer & laver la Mine d'Etain, mais ſi l'on veut l'eſſayer brute, il faudra la griller; on mêlera un quintal de Borax ſur un quintal de la Mine, on y joindra un demi-quintal de Verre, on mêlera ſoigneuſement ces matieres, on les mettra dans un creuſet enduit de pouſſiere de charbon, on placera ce creuſet près de la bouche du ſoufflet qu'on fera marcher pendant un quart d'heure ou vingt minutes; alors on éteindra le charbon avec un ballet qu'on trempera dans l'eau, & on retirera le creuſet; dans cette opération on a plus de ſubſtances à vitrifier, voila pourquoi il faut donner plus de feu & de fondans pour favoriſer la vitrification; le Borax ſeul ne ſuffiroit point, parce qu'il entre trop promptement en fuſion, & il laiſſeroit les terres & les pierres tomber au fond du creuſet avant que de les avoir changées en Verre. Si la Mine contient une portion conſidérable de Fer, on pourra joindre au mêlange un quart de quintal de Sel alcali fixe, afin de diſſoudre le Fer, & pour que l'Etain s'en dégage d'autant plus pur.

PROBLÉME XVIIe.

Eſſayer des Mines pour voir ſi elles contiennent du Plomb.

PREMIERE SOLUTION.

MÉLEZ deux quintaux de Mine de Plomb grillée, ſi elle eſt aiſée à fondre, avec deux fois, mais ſi elle eſt difficile à fondre, avec trois ou quatre fois autant de flux noir; joignez-y encore un demi-quintal de limaille de Fer non rouillée, & un demi-quintal de Fiel de Verre. Lorſque le tout ſera bien mêlé, mettez-le dans un creuſet, & couvrez le tout avec du Sel.

IIe. SOLUTION.

Mêlez un quintal de Mine de Plomb grillée avec un quintal de Borax calciné, un demi-quintal de Verre bien pulvériſé, un quart de quintal de poix, & autant de limaille de Fer non rouillée; mettez ce mêlange dans un creuſet dans lequel on aura paſſé de la pouſſiere de charbon délayée dans de l'eau; vous placerez ce creuſet devant le ſoufflet; lorſque

le creuſet commencera à rougir, faites aller le ſoufflet pendant quinze à vingt minutes, alors retirez le creuſet que vous caſſerez après qu'il ſe ſera refroidi, vous trouverez à la partie ſupérieure une Scorie, au milieu une eſpèce de matte ou de lettier, & au fond un Culot ou Régule de Plomb que l'on nettoyera & peſera.

REMARQUES.

1°. Comme le Fer n'a point de diſpoſition à s'unir avec le Plomb, on peut s'en ſervir avec ſuccès pour achever de dégager la Mine de Plomb qui a été grillée du Soufre qui pourroit y être reſté, parce que le Soufre & ſon Acide ont plus de diſpoſition à attaquer le Fer que le Plomb; c'eſt cette combinaiſon qui a formé l'eſpèce de matte ou de lettier qu'on trouve dans cette opération.

2°. On peut auſſi eſſayer de la Mine de Plomb ſans l'avoir grillée, en y joignant beaucoup de limaille de Fer, par exemple, trois quarts de quintaux, & faiſant le reſte de l'opération comme il a été dit; par-là on obtient encore plus de Plomb, parce que le grillage a dû néceſſairement en détruire une portion; mais comme dans le travail en grand on ne peut ſe diſpenſer de griller la Mine, le produit

ne ſeroit point exact ſi on faiſoit l'Eſſai ſur de la Mine non grillée ; mais lorſqu'il s'agit de faire un examen phyſique, il vaut mieux ſe ſervir de Mine non grillée.

3°. Il faut auſſi que j'avertiſſe que de tous les Eſſais de Plomb dans leſquels il ſe trouve des fondans alcalins, il n'y en a point qui réuſſiſſe mieux que celui qui ſe fait à l'ordinaire, c'eſt-à-dire, avec le flux noir : car comme on fait entrer du Fer dans le mêlange, & comme le Foie de Soufre qui s'eſt formé, & le Sel alcali ont plus de diſpoſition à agir ſur le Fer que ſur le Plomb, ce dernier Métal demeure aſſez intact ; & il ne peut être allié avec le Fer, puiſque ces deux Métaux ne peuvent point s'unir ; mais la même choſe ne peut point avoir lieu avec les autres Métaux.

4°. Il faut que dans cet Eſſai le dégré du feu ſoit plus violent que dans celui de l'Etain, pour que le Fer forme une matte avec le Soufre qui eſt reſté avec la Mine de Plomb : cependant l'opération réuſſit au feu d'un fourneau à vent.

PROBLÉME XVIIIe.

Eſſayer des Mines pour ſçavoir ſi elles contiennent du Cuivre.

SOLUTION.

I. LORSQUE la Mine n'eſt qu'éparſe & répandue dans ſa Miniere, & peut en être dégagée par l'eau, telle qu'eſt la Pyrite cuivreuſe, vous n'aurez qu'à la pulvériſer & la laver, ce qui s'appelle la réduire en *Schlich*. Si le Cuivre eſt combiné avec du Soufre, de l'Arſenic, ou avec un demi-Métal dans ſa Mine, vous en ferez griller deux quintaux : ſur quoi il faut obſerver que vers la fin du grillage il eſt à propos de joindre à pluſieurs repriſes un peu de ſuif à la Mine, & de le laiſſer brûler. On peut abſolument ſe paſſer du grillage pour les Mines aiſées à fondre, telles que la Mine de Cuivre vîtreuſe, les Mines de Cuivre azures & verte, le Bleu & le Verd de Montagne ; cependant il vaut encore mieux de les griller auſſi avant que d'en faire l'Eſſai.

II. Vous prendrez la moitié de la Mine

qui aura été grillée ; mais prenez un quintal de la Mine qui aura été préparée ou réduite en *Schlich* après l'avoir séchée ; mêlez-les avec autant de Borax, un demi-quintal de Verre aisé à fondre, & un quart de quintal de Poix ; mettez le tout dans un creuset dans lequel on aura passé de la poussiere de charbon délayée dans de l'eau ; couvrez le mêlange avec du Verre mêlé d'un peu de Borax, ou avec du Sel décrépité ; couvrez le creuset que vous placerez dans un fourneau à vent, ou que vous exposerez au vent du soufflet : lorsque le feu sera descendu de haut en bas des charbons, donnez un feu très-vif pendant une demi-heure, afin que le creuset devienne d'un rouge clair ; alors retirez-le, laissez-le refroidir, cassez-le, voyez si les Scories sont bien faites, séparez-en le culot qui doit être à demi ductile, & qu'on nomme *Cuivre noir*, & voyez combien il pese.

REMARQUES.

1°. Le Verd & le Bleu de Montagne ne peuvent point être réduits en *Schlich*, c'est-à-dire, être pulvérisés & lavés ; quoique le Cuivre ne soit combiné qu'avec une terre légere dans ces Mines qui sont elles-mêmes très-légeres. Les Mines

de Cuivre qui ſont renfermées dans une gangue ou pierre très-dure que l'on eſt forcé d'attendrir par le moyen du feu, ſe réduiſent auſſi par-là en une poudre noirâtre & légere que l'eau entraîne; ainſi il ne faut point non plus le réduire en *Schlich*. Quant aux Mines pyriteuſes qui ſont répandues dans une roche compacte, il faut commencer par les griller; car ſi on ne les grilloit point elles ſe réduiroient en une poudre déliée plus aiſément que la pierre qui les environne, & l'eau pourroit auſſi les entraîner; au lieu que par le grillage elles acquierent plus de peſanteur & de ſolidité, de ſorte qu'on peut le réduire en *Schlich*.

2°. Le grillage eſt toujours néceſſaire lorſque la Mine contient du Soufre & de l'Arſenic; car ſans cela on obtiendroit un culot qui ſeroit plutôt une matte que du Cuivre noir. On pourroit prendre de la Mine de Cuivre non grillée pour l'Eſſai ordinaire qui ſe fait avec le flux noir, parce que l'Alcali fixe du flux noir diſſout ou le Soufre ou l'Arſenic. Dans l'un ou l'autre cas il ſe fait une combinaiſon qui eſt un puiſſant diſſolvant des Métaux, qui peut par conſéquent agir ſur le Cuivre & rendre l'Eſſai douteux. En faiſant brûler un peu de ſuif ſur la Mine, on facilite non-ſeulement l'expulſion des

parties volatiles, mais encore on empêche la destruction du Cuivre. (Voyez le Problême LXXIIIe. de la *Chimie métallurgique*.

3°. Si la Mine de Cuivre est très-pauvre, & si elle se trouve enveloppée dans de la terre ou dans de la pierre, sur un quintal de Mine on mettra un quintal & demi de Borax, un quart de quintal de poix & dix livres de Chaux de Plomb ou de Minium. La Chaux de Plomb se réduira en Plomb qui se chargera des particules éparses du Cuivre, & tombera au fond du creuset avec elles; par-là on aura un culot de Cuivre mêlé de Plomb. Lorsque les Mines de Cuivre sont très-riches, il suffira d'y joindre un demi-quintal de Borax & un quart de quintal de Verre. Si la Mine est chargée de beaucoup d'Antimoine, on pourra y joindre un demi ou trois quarts de quintal de limaille de Fer non rouillée; sans cela la grande quantité d'Antimoine pourroit bien détruire le Cuivre, sur-tout s'il n'y a point de Plomb dans la Mine. J'ai trouvé des Mines de Cuivre qu'on appelle *grises*, qui contenoient de trois à cinq livres de Cuivre, avec quarante livres de Régule d'Antimoine; parmi ces Mines il y en avoit deux espèces qui contenoient cinq livres de Plomb, quoi-

qu'elles s'accordaſſent aſſez pour l'Argent qu'elles contenoient dont il y avoit ſix onces au quintal. On peut faire l'Eſſai de ces ſortes de Mines en ſe ſervant à l'ordinaire du flux noir comme pour les Mines de Plomb, parce que par-là le Sel alcali agit ſur le Régule d'Antimoine de la même façon qu'il agit ſur le Fer dans les Eſſais de la Mine de Plomb, ce qui fait que le Cuivre n'en eſt point attaqué.

5°. S'il ſe trouve du Fer dans la Mine de Cuivre; par exemple, ſi cette Mine eſt une Pyrite, on fera très-bien d'y joindre quelques livres d'Antimoine ou de ſon Régule : car le Soufre de l'Antimoine auſſi-bien que le Régule ont plus de diſpoſition à diſſoudre le Fer que le Cuivre; (voyez le Problême LXXVIe. & LXXXVe. de la *Chimie métallurgique*;) par-là le Cuivre eſt dégagé du Fer qui eſt très-étroitement uni avec lui.

PROBLÉME XIXe.

Eſſayer combien des Mines de Cuivre ſulfureuſes donnent de Matte.

SOLUTION.

MÉLEZ un quintal de la Mine bien pulvériſée, avec une fois & demie ou deux fois autant de Verre très-fuſible;

mettez ce mêlange dans un creuſet, couvrez le tout avec du Verre de la même eſpèce, mettez un couvercle ſur le creuſet, ſi c'eſt au fourneau de forge, donnez un feu violent pendant une demi-heure ou trois quarts d'heure ; & pendant une heure, ſi c'eſt au fourneau à vent : laiſſez refroidir le creuſet, & briſez-le, vous trouverez au-deſſous des Scories un culot aigre & caſſant, qui reſſemblera preſque à de la Pyrite ; on le nomme *Matte crue* (Roh-Steïn.)

REMARQUES.

1°. Le Soufre, ſur-tout lorſqu'il ſe trouve dans la Mine, réduit toutes le parties terreuſes & pierreuſes en Scorie ; mais il opere cet effet ſur les unes plus aiſément que ſur les autres. Suivant mes expériences, les pierres vitrifiables difficiles à fondre ſont celles qui demandent le plus de Pyrite pour être miſes en fuſion ; les Terres argilleuſes en exigent moins, les terres gypſeuſes en exigent encore moins, & ce ſont les Terres calcaires qui en ont beſoin de la moindre quantité : ainſi dans l'opération dont il s'agit ici, la pierre ou la terre qui ſe trouve dans la Mine eſt réduite en Scorie & dégagée de la Mine, de ſorte qu'elle

tombe au fond du creuset sous sa forme naturelle, & fait ce qu'on appelle une *Matte*.

2°. En même tems une portion du Soufre est entiérement consumée ; il y en a une partie qui ne perd que son Phlogistique, alors il agit comme Acide vitriolique, il dissout non-seulement la partie terreuse & pierreuse, mais encore le Fer qui se trouve abondamment dans la Pyrite ; (voyez le Problême XLVIe. de la *Chimie métallurgique*.) Il le fait passer avec lui dans les Scories, & les autres Métaux restent dans la Matte ; (voyez le Problême XLIXe. de la *Chimie métallurgique*.) Voilà pourquoi dans le travail en grand les Pyritess qui ont été un peu grillées sont beaucoup plus aisées à fondre que celles qui ne l'ont point été : par-là non-seulement la Mine se trouve rapprochée sous un moindre volume, de sorte qu'ensuite on peut la griller avec moins de peines & de frais, mais encore le Cuivre est dégagé du Fer qui étoit très-fortement combiné avec lui.

3°. On peut essayer la Matte du Cuivre qui a été produite dans cette opération de la maniere indiquée dans le Problême qui précéde pour voir ce qu'elle contient de Cuivre ; & on peut aussi s'assûrer de l'Argent qu'elle contient suivant les Problêmes premier & second. Un phéno-

même remarquable, c'eſt que pluſieurs Mines donnent plus d'Argent quand on commence par les réduire en Matte, & quand on eſſaye enſuite cette Matte pour ſçavoir l'Argent qu'elle contient, que ſi l'on eſſayoit d'abord la Mine pour ſçavoir ce qu'elle contient d'Argent : cela vient peut-être en partie d'une tranſmutation qui s'opere ; (voyez la *Pyritologie de Henckel. pag.* 512.) & je crois que cela vient auſſi de ce que l'Argent qui y eſt déja contenu eſt envelopé & garanti par la Matte, de ſorte que les ſubſtances volatiles & ſémi-métalliques ne peuvent point l'entraîner avec elles.

4°. On peut encore faire l'Eſſai des Pyrites pour s'aſſûrer du Cuivre qu'elles contiennent en les faiſant griller à feu doux, en les lavant avec de l'eau, en filtrant cette eau & la faiſant évaporer dans un vaiſſeau de verre ou de plomb, après quoi on y trempe des lames de Fer bien nettes ; par-là le Cuivre s'attache ſur ces lames. (Voyez le Problême XLIXe. de la *Chimie métallurgique.*)
On détache le Cuivre qui s'eſt dépoſé ſur les lames que l'on remet dans la diſſolution juſqu'à ce qu'il ne s'y attache plus de Cuivre ; on ramaſſe tout ce qui a été ainſi détaché, on l'édulcore, & on le fait fondre avec un peu de Borax & de Verre ;

on peut auſſi faire de cette maniere l'Eſſai des Eaux vitrioliques. Si l'on veut eſſayer du Vitriol, on n'aura qu'à le diſſoudre dans de l'eau, & faire le procédé comme on vient de le dire.

PROBLÉME XXe.

Eſſayer le Cuivre pour ſçavoir combien il donne de Cuivre de Roſette.

SOLUTION.

I. PRENEZ pour Eſſai deux quintaux de Cuivre noir, avec les mêmes précautions que s'il s'agiſſoit d'un Eſſai d'Argent ; joignez-y autant de Plomb en grenaille ; peſez auſſi deux quintaux de Cuivre de Roſette granulé, que vous joindrez avec autant de Plomb ; mettez chacun de ces mêlanges à part ſur une coupelle bien ſéchée que vous placerez ſous une mouffle, & prenez garde que le feu n'agiſſe point plus fortement ſur l'une que ſur l'autre. Donnez d'abord un feu aſſez fort, afin que le Plomb diſſolve le Cuivre ; enſuite diminuez-en la force de maniere que le Plomb ne ſe coupelle point trop vivement ; à la fin aug-

mentez le feu en mettant dans la mouffle des charbons que vous ſoufflerez avec un ſoufflet juſqu'à ce que tout le Plomb ait diſparu ; alors jettez du charbon pulvériſé ſur les boutons de Cuivre qui ſeront reſtés ſur la coupelle ; retirez la coupelle, laiſſez-la refroidir, & peſez les boutons.

II. Ajoûtez au bouton que vous a donné le Cuivre noir la valeur du déchec qu'a ſouffert le Cuivre de Roſette, & la ſomme qui réſultera de ces deux poids ſera la quantité du Cuivre de Roſette contenu dans le Cuivre noir. S'il y avoit en même tems du Plomb dans le Cuivre noir, on pourra déduire la ſomme de ces poids du poid du Cuivre noir que l'on aura mis, & on regardera la différence comme venant du Plomb qui ſe trouvoit dans le Cuivre noir ; mais comme alors il ſe trouve plus de Plomb dans le Cuivre noir qu'avec le Cuivre de Roſette, & comme par conſéquent le Plomb a dû conſommer une plus grande quantité du premier que du dernier ; il faudra encore ajoûter cette perte à la ſomme précédente. Le déchec que ſoufre le Cuivre de Roſette fera connoître combien le Plomb conſomme de Cuivre dans cette opération ; ainſi diviſez les deux quintaux du Plomb que vous avez ajoûtés par le déchec du Cuivre de Roſette, la ſomme

qui en réſultera indiquera la quantité de livres de Plomb qu'il faudra pour conſommer une livre de Cuivre dans cette opération, par exemple :

(A) 200 livres de Cuivre de Roſette ont donné un bouton de 186 livres,

Par conſéquent 200 livres de Plomb ont conſommé 14 livres de Cuivre.

Si le bouton produit par 200 livres de Cuivre noir eſt de 154 livres,

Il faudra y ajoûter les 14 livres; ainſi l'on dira que le Cuivre noir donne 168 livres de Cuivre de Roſette.

(B) En ſuppoſant que le Cuivre noir étoit chargé de Plomb, on prendra la différence qui ſe trouve entre 200 livres & 168 livres pour le Plomb qui y étoit mêlé, ce qui fait 32 livres.

Puiſque dans cette opération 14 livres de Plomb ont conſommé 1 livre de Cuivre, ces 32 livres de Plomb en auront encore conſommé environ 2 livres; ainſi il faudra encore ajoûter ces 2 livres aux 168 livres, & l'on dira que tout le Cuivre contenu étoit de 171 livres.

III. Quand du Plomb contient du Cuivre, & qu'il y en a douze à quinze fois plus que de Cuivre, on ne pourra point obtenir de Cuivre de la maniere qui vient d'être indiquée, attendu qu'il ſera entiérement conſommé par le Plomb.

Dans ce cas on ne prend qu'un quintal pour Eſſai, on y joint un quintal de Cuivre de Roſette, & l'on fait le procédé ſur ce mêlange, & ſur les deux autres quintaux de Cuivre de Roſette de la maniere qui a été dit. On fait le calcul comme pour le Cuivre noir mêlé de Plomb, excepté qu'il faut encore en déduire le quintal de Cuivre de Roſette que l'on aura ajoûté, par exemple :

200 livres ont donné un bouton de 184 livres, par conſéquent 200 livres de Plomb ont conſommé 16 livres de Cuivre : un quintal de Cuivre mêlé de Plomb, joint avec un quintal de Cuivre de Roſette ont donné un bouton de 96 livres, il faudra y ajoûter les 16 livres qui ont été conſommées par 200 livres de Plomb, ce qui fera 112 livres.

La différence qui eſt entre ces 112 livres & les 200 livres que l'on a employées ſera regardée comme étant le Plomb qui ſe trouvoit joint avec le Cuivre, ce qui fera 88 livres : or comme dans cette opération 13 $\frac{1}{2}$ livres de Plomb conſomment une livre de Cuivre, ces 88 livres ont conſommé 7 livres de Cuivre, qu'il faut joindre aux 112 livres de Cuivre qui précédent, ce qui fait 119 livres dont il faut déduire les 100 livres de

Cuivre de Roſette que l'on a ajoutées; d'où l'on voit que l'on doit accuſer 19 livres de Cuivre contenues dans le Plomb.

IV. Enfin il faut couper le bouton de Cuivre que l'on aura obtenu avec un ciſeau; s'il eſt d'un rouge de brique, ou ſi le grain en eſt fin, & ſi outre cela il ſe laiſſe étendre ſous le marteau froid comme chaud, on doit le regarder comme de bon Cuivre de Roſette.

V. Au lieu de coupelles on peut ſe ſervir pour cette opération de teſts à vitrifier; mais comme les Scories reſtent ſur le teſt, en cas qu'elles couvrent trop le bouton, il faudra les enlever avec précaution à l'aide d'un petit crochet; elles s'y attacheront aiſément, parce qu'il n'y a plus à craindre que l'air agiſſe ſur la ſurface du Métal. On peut auſſi garnir le creux du teſt avec un mêlange de glaiſe & de charbon humecté, y former une petite cavité, ou ce qui vaut encore mieux, tailler un charbon pour l'y faire entrer & former un creux à ſa partie ſupérieure; de cette maniere il y aura moins de Cuivre de brûlé, parce qu'il ſera entiérement environné de matiere inflammable. Quelquefois on n'emploie point de Plomb dans cette opération, on ſe contente d'y joindre du Borax; cela ſe fait

quand on n'a point de Fer, mais seulement du Soufre & des demi-Métaux à dégager du Cuivre noir.

REMARQUES.

Les Remarques que l'Auteur a jointes à la suite du Problême qui précéde, sont tirées mot à mot de la Docimastique de Cramer. Tome III. pages 424. 432. de la Traduction Françoise.

PROBLÉME. XXIe.

Essayer des Mines pour sçavoir si elles contiennent du Bismuth.

SOLUTION.

PRENEZ un quintal de Mine de Bismuth non grillée, un demi-quintal de Borax calciné, un demi-quintal de Verre bien pulvérisé; mettez le tout dans un creuset dans lequel vous aurez passé du charbon pulvérisé & mouillé, vous le placerez dans un fourneau à vent ou à la forge; donnez un feu modéré pendant quinze ou vingt minutes, retirez le creuset, frapez dessus, laissez-le refroidir & le cassez pour en ôter le culot.

REMARQUES.

1°. Le Bismuth se trouve presque toujours tout formé, & sous sa forme de demi-Métal répandu dans d'autres Mines ou pierres; voilà pourquoi il n'est pas besoin de griller sa Mine, puisqu'il n'y est point minéralisé ni par le Soufre ni par l'Arsenic; il n'est pas non plus nécessaire d'y joindre de la matiere inflammable, parce qu'il ne s'agit point de réduire le Bismuth qui a déja sa forme métallique; il suffit donc de vitrifier la pierre ou la terre avec laquelle il est mêlé par le moyen du Borax & du Verre, par-là le Bismuth se sépare & tombe au fond du creuset; mais comme l'action du feu change aisément le Bismuth en Verre, que l'on peut réduire en Métal à l'aide d'une matiere inflammable, on voit la raison qui fait qu'on enduit le dedans du creuset avec du charbon en poudre, c'est pour empêcher qu'une portion du Bismuth ne soit détruite.

2°. La maniere la plus ordinaire d'essayer une Mine de Bismuth consiste à la concasser grossiérement & à la mettre sur le feu; mais on voit aisément qu'un Essai de cette espèce doit être très-peu exact, & qu'il doit rester beaucoup de Bismuth dans la Gangue ou Miniere.

PROBL.

PROBLÉME. XXIIe.

Eſſayer des Mines pour ſçavoir ſi elles contiennent du Zinc.

SOLUTION.

FAITES griller quatre onces ou huit loths de la Mine, mêlez-y une quantité proportionnée de charbon en poudre, mettez ce mêlange dans une retorte de terre que vous placerez au fourneau à vent ſur deux barres de Fer qui ſeront à environ huit ou dix pouces au-deſſus de la grille du fourneau ; adaptez exactement le col de la retorte dans un récipient qui ſoit auſſi de terre, luttez exactement les jointures avec de la glaiſe ; donnez d'abord un feu doux que vous continuerez pendant quatre, cinq ou ſix heures, après quoi vous laiſſerez refroidir d'eux-mêmes les vaiſſeaux ; vous trouverez qu'une partie du Zinc aura paſſé dans le récipient, & une partie ſe ſe ſera attaché dans le col de la retorte ; vous ramaſſerez le tout pour le peſer : vous trouverez auſſi des fleurs de Zinc dans le récipient, & vous vous apperçevrez d'une odeur déſagréable.

REMARQUES.

1°. Auſſi-tôt que l'air vient fraper le Zinc fondu, il prend feu & s'allume; (Voyez le Problême LXXXVIIIe. de la *Chimie métall.*) L'action du feu peut auſſi le ſublimer tout entier & ſous la forme qui lui eſt propre; voilà pourquoi tous les Eſſais qu'on a voulu faire à feu nud ont été infructueux, parce qu'auſſi-tôt que le Zinc avoit pris ſa forme métallique, il s'enflammoit ou ſe diſſipoit; mais par la manipulation qui a été indiquée on empêche le contact de l'air, & l'action du feu l'oblige à s'élever & à s'attacher aux endroits qui ſont les plus froids. Les charbons font non-ſeulement la réduction du Zinc ſous ſa forme métallique; mais ils ſervent encore à tenir les parties de la Mine écartées les unes des autres, & elles empêchent qu'elles ne ſe mettent par grumeaux, & par-là le feu peut faire élever les particules du Zinc au travers du mêlange qui eſt un peu compacte.

2°. Comme il n'y a que le Zinc qui donne une couleur jaune au Cuivre, on peut aiſément juger qu'il eſt préſent dans une Mine, lorſqu'en la mêlant avec du Cuivre rouge elle le change en Cuivre jaune ou Laiton; (voyez le Problême

LXXXIXe. de la *Chimie métallurgique.*)

3°. On a deux raiſons pour placer les Mines de Zinc au rang des Mines *rapaces*; en effet, le Zinc, en s'élevant ſous la forme qui lui eſt propre peut entraîner avec lui une portion des Métaux précieux, & en ſe réduiſant en une Chaux difficile à fondre, il peut empêcher que les particules des Métaux précieux ne puiſſent ſe dégager de la Scorie tenace qui s'eſt formée. Voilà pourquoi par la maniere ordinaire de faire les Eſſais de la Mine de Zinc, on n'obtient que très-peu ou même point du tout de Métal précieux, quoique ſouvent elle en contienné une quantité conſidérable. J'en connois une qui eſſayée de la maniere ordinaire ne donne rien du tout; mais ſi on en fait l'Eſſai d'une autre maniere, elle donne par quintal dix onces d'Argent qui lui-même donne un quart d'Or. Je vais indiquer cette maniere qui a été inconnue juſqu'à préſent.

On fera l'Eſſai de la Mine de Zinc ſuivant le procédé indiqué dans ce Problême. Prenez un quintal de ce qui ſera reſté dans la retorte, faites-en l'Eſſai pour voir s'il contient de l'Argent ſuivant la méthode indiquée dans le premier & dans le ſecond Problême; faites enſuite votre calcul, & dites, en déduiſant ce que la

Mine a perdu par le grillage, ce qu'on en a mis dans la retorte, & ce qui eſt reſté dans la retorte, le quintal de cette derniere matiere a donné tant, ainſi le quintal de la Mine crue ou non grillée a dû donner tant.

4°. Une méthode encore plus facile, mais qui n'eſt point ſi exacte, pour voir ſi une Mine de Zinc contient une quantité conſidérable de Métal précieux, c'eſt de prendre de la Mine de Zinc grillée, de la laver pluſieurs fois dans de l'eau chaude juſqu'à ce que celle qu'on y verſe ne prenne plus aucun goût. Après avoir ſéché cette Mine ainſi lavée, on en fera l'Eſſai ſuivant la méthode indiquée dans le premier & le ſecond Problême pour voir ce qu'elle contient d'Argent, & voici comment on fera ſon calcul : La Mine de Zinc a perdu par le grillage tant, elle a perdu par le lavage tant, le quintal de la Mine lavée a donné tant, donc la Mine crue contenoit tant. Par la premiere maniere le Zinc eſt ſéparé ſous ſa forme métallique, mais par la derniere il eſt dégagé ſous la forme de Vitriol de Zinc, & par-là on empêche qu'il ne cauſe les inconvéniens dont on a parlé au n°. 3. En effet, dans le grillage on dégage à la vérité le Soufre, mais une portion du Zinc eſt miſe en diſſolution par

l'acide du Soufre qui s'eſt dégagé, & fait du Vitriol de Zinc ; (voyez le Problême XLVIe. de la *Chimie métall.*) On peut s'appercevoir de ce phénomène en verſant une ſolution de Sel alcali dans dans l'eau qui a ſervi à laver la Mine de Zinc grillée ; le Zinc ſe précipite ſous la forme d'une poudre blanche ; (voyez les Problêmes XXVIIIe. & XLVIe. de la *Chimie métall.*) Si on veut s'en convaincre d'une maniere encore plus ſenſible, on n'aura qu'à ramaſſer la poudre de Zinc qui s'eſt précipitée, la faire ſécher & l'eſſayer pour voir ſi elle contient du Zinc d'après le procédé indiqué dans le préſent Problême.

PROBLÉME XXIIIe.

Eſſayer une Mine pour ſçavoir ſi elle contient de l'Antimoine.

SOLUTION.

I. PRENEZ un creuſet ou un pot de terre non verniſſé dans lequel vous mettrez des morceaux de Mine d'Antimoine concaſſés de la groſſeur d'une noiſette : on aura d'abord ſoin de faire quel-

ques trous d'environ deux lignes de diamétre au fond du pot ou du creuſet, on ſe ſervira pour cela d'un foret ou d'un ciſeau pointu que l'on fera entrer avec un maillet ; on placera ce vaiſſeau ſur un autre vaiſſeau plus petit, de maniere que le fond du premier ſoit placé ſur l'ouverture du ſecond ; on luttera les jointures, & l'on bouchera le premier vaiſſeau avec un couvercle.

II. Placez ces vaiſſeaux ſur une aire ; & arrangez des pierres tout autour à un demi-pied de diſtance, rempliſſez cet eſpace vuide avec de la cendre juſqu'au bord du vaiſſeau inférieur ; mettez alors des charbons allumés tout autour, & ſoufflez juſqu'à ce que le vaiſſeau ſupérieur devienne rouge. Au bout d'un quart d'heure ôtez le feu, & ouvrez les vaiſſeaux après qu'ils ſe ſeront refroidis ; vous trouverez que l'Antimoine ſera paſſé par les trous qui ont été faits au fond du vaiſſeau ſupérieur, & fera un Régule ou Culot dans le vaiſſeau inférieur, en le peſant & comparant ſon poid à celui de la Mine, on ſçaura combien ſon quintal en contient.

REMARQUES.

La Mine d'Antimoine étant toujours

très-chargée de Soufre, eſt très-aiſée à fondre; & quand on lui applique un violent dégré de feu, il s'en diſſipe une grande partie ſous la forme d'une fumée; elle s'enflamme même à cauſe de la grande quantité de Soufre avec laquelle elle eſt mêlée, & elle ne ſouffre aucuns fondans; (voyez le Problême LXXXIe. de la *Chimie métall.*) c'eſt pour cela que quand on la met en fuſion il faut tâcher de faire un appareil qui garantiſſe la Mine en quelque ſorte contre les impreſſions de l'air, & pour que l'Antimoine en fuſion trouve ſur le champ un endroit froid pour s'y retirer; c'eſt ce qu'on obtient par les cendres dans leſquelles le vaiſſeau inférieur eſt placé; elles ont plus de peine à rougir que les autres ſubſtances expoſées à l'action du feu; voilà pourquoi, lorſque la grande chaleur peut faire tort, les cendres valent mieux que le ſable ou la limaille de Fer pour les bains ſecs.

On eſt quelquefois dans l'uſage de mettre un peu d'eau dans le vaiſſeau inférieur; cette méthode eſt bonne lorſqu'on a lieu de ſoupçonner que la Mine ne donnera que très-peu d'Antimoine. L'Antimoine qu'on obtient dans cette opération n'eſt point privé de ſon Soufre, c'eſt de l'Antimoine crud; & par la méthode qui précéde on ſe propoſe de le

dégager de la pierre & des terres avec lesquelles il est joint.

PROBLÉME XXIVe.

Essayer les Mines de Mercure.

SOLUTION.

PRENEZ 25 loths ou 12 ½ onces poid ordinaire de la Mine, afin de représenter un quintal; lorsque la Mine est sulfureuse, par exemple, si c'est du Cinnabre, mêlez-la avec partie égale de limaille de Fer non rouillée; ou bien mettez la Mine de Mercure seule dans une retorte de verre que vous n'en remplirez que jusqu'aux deux tiers; mettez cette retorte au bain de sable de maniere qu'elle touche presque au fond de la capsule, & que son col soit incliné; couvrez-la entiérement de sable, adaptez un petit récipient au col de la retorte dans lequel vous pourrez mettre un peu d'eau; bouchez les jointures simplement avec du papier collé; donnez un feu doux en commençant, augmentez-le par dégrés jusqu'à ce que le bain de sable rougisse modérément; continuez ce même dégré

de chaleur pendant une heure, & pendant la derniere demi-heure mettez des charbons ardens au-deſſus du ſable; laiſſez enſuite refroidir le tout, alors frapez doucement ſur le col de la retorte pour faire tomber dans le récipient les gouttes de Mercure les plus groſſes qui s'y ſeront attachées; on détachera les plus petites avec un pinceau ou avec la barbe d'une plume; décantez l'eau du récipient: eſſuyez le Mercure avec du papier brouillard ou avec une éponge, placez un vaiſſeau de verre dans un des baſſins d'une balance qui ſoit un peu grand; & pour faire l'équilibre mettez un peu de dragée de plomb dans l'autre baſſin de la balance; mettez enſuite votre Mercure dans le vaiſſeau de verre, & le peſez; de cette maniere les dragmes ou gros ordinaires deviendront des livres d'Eſſai.

REMARQUES.

1°. Le Fer a plus de diſpoſition à s'unir avec le Soufre qu'avec le Mercure; ainſi il ſert à l'en dégager & à le mettre en état de s'élever dans les vaiſſeaux. La même choſe peut ſe faire à l'aide de la Chaux ou d'un Alcali fixe; voilà pourquoi on n'a pas beſoin d'addition pour dégager le Mercure, quand ſa Mine

eſt placée dans une Miniere calcaire.

2°. Il n'eſt point abſolument néceſſaire de mettre de l'eau dans le récipient, attendu que les petites gouttes de Mercure ſe réuniſſant dans le col de la retorte, vont tomber dans le récipient; cependant il vaut mieux que ces gouttes qui ſont chaudes tombent dans l'eau & s'y refroidiſſent, parce qu'elles pourroient faire caſſer le récipient : au lieu d'un récipient on peut ſe ſervir d'un vaiſſeau ouvert dans lequel on aura mis de l'eau; il faudra ſeulement avoir la précaution de faire tremper le col de la retorte de la profondeur d'un pouce dans l'eau, afin qu'il ne ſe perde point de Mercure.

3°. On peut auſſi ſe ſervir, pour tirer le Mercure de ſa Mine, du même appareil que pour l'Antimoine; cependant la méthode qui vient d'être décrite eſt préférable, parce que de l'autre maniere on pourroit perdre une portion de Mercure.

4°. Lorſqu'on veut eſſayer ſi une Mine de Mercure ſulfureuſe contient du Cinnabre, on n'aura qu'à la réduire en une poudre très-fine, la mettre dans un matras dont le col ſoit fort étroit, que l'on ne remplira qu'au tiers : on placera ce matras au bain de ſable, on bouchera ſon ouverture avec un bouchon de papier, on arrangera du ſable tout autour de ma-

niere qu'il aille plus haut que la Mine qui eſt dans le matras. Donnez un feu rapide, & faites rougir la capſule modérément, le Cinnabre s'attachera circulairement aux parois du matras; (voyez le Probl. LXXIXe. de la *Chimie métall.*) Quand les vaiſſeaux ſeront refroidis, retirez le matras, caſſez-le, peſez le Cinnabre que vous aurez obtenu, & comparez-en le poid à celui de la Mine.

PROBLÉME XXVe.

Eſſayer des Mines pour voir ſi elles contiennent de l'Arſenic.

SOLUTION.

I. RÉDUISEZ la Mine en une poudre groſſiere; mettez-la dans une cornue de terre que vous ne remplirez que juſqu'au tiers; placez-la au bain de ſable, ou même à feu nud; adaptez-y un récipient d'une grandeur moyenne; luttez bien les jointures avec de la glaiſe, donnez peu-à-peu un feu violent que vous entretiendrez pendant environ deux heures; enſuite laiſſez refroidir les vaiſſeaux d'eux-mêmes; retirez la cornue &

caſſez-la ; vous trouverez à la naiſſance du col de la cornue des Cryſtaux brillans & tranſparens qui s'y ſeront attachés. Au bout du col de la cornue & dans le récipient on verra de l'Arſenic en fleurs ou en poudre déliée, ramaſſez les Cryſtaux & les Fleurs, & peſez le tout.

II. Mettez ce qui eſt reſté dans la cornue dans un creuſet ou dans un autre vaiſſeau de terre ; donnez un feu très-fort, & remuez la matiere avec une baguette de fer, afin d'en dégager la portion d'Arſenic qui peut encore y être reſtée. Quand il n'en partira plus de fumée, laiſſez-la refroidir, peſez-la enſuite & faites votre calcul.

REMARQUES.

1°. La couleur griſe des Fleurs d'Arſenic vient de la matiere inflammable qui y eſt mêlée ; ſi le Sublimé eſt d'une couleur jaune ou rouge, ce ſera une preuve qu'il y a auſſi du Soufre ; (voyez le Problême LXXVe. de la *Chimie métallurg.*) C'eſt ce qui arrive à la Pyrite blanche ou arſenicale, qui eſt preſque toujours mêlée avec de la Pyrite jaune ou pyrite ſulfureuſe. Si la Mine d'Arſenic eſt parfaitement pure, le Sublimé qui ſe formera ſera d'un beau blanc.

2°. Il faut donner un feu vif & de durée, tant parce que l'Arsenic est plus fixe au feu que le Soufre, que parce qu'il a plus de disposition que le Soufre à s'unir & à fondre avec la plûpart des Métaux, des pierres & des terres, à un certain dégré de feu; voilà pourquoi on ne peut point le dégager entiérement dans les vaisseaux fermés; on cherche à effectuer ce dégagement à feu nud, & par-là on peut en dissiper la plus grande partie; mais il est impossible de jamais calculer avec exactitude dans cette opération, car il reste toujours une portion d'Arsenic en arriere; & outre cela plusieurs corps acquiérent par la calcination plus de pesanteur spécifique qu'ils n'en avoient auparavant. L'Arsenic traité à feu nud entraîne avec lui une portion des corps fixes avec lesquels il est combiné, comme on peut le voir par les suies ou enduits qui s'attachent aux parois des fourneaux de fusion; c'est pourquoi quand on veut essayer les Mines d'Arsenic pour sçavoir ce qu'elles contiennent d'Argent, on peut suivre la même méthode qui a été indiquée dans le Probl. XXIIe. en parlant des Mines de Zinc; cependant cette méthode ne réussit pas beaucoup mieux. Il faut encore observer outre cela de ne point trop augmenter d'abord le

dégré du feu, de peur de faire entrer la Mine en fusion, parce qu'alors on ne pourroit sublimer que très-peu ou même point du tout d'Arsenic.

3°. Si l'on veut découvrir l'Arsenic dans une substance qui en contient très-peu, on n'aura qu'à la pulvériser avec du Soufre bien pur, & donner à la fin de l'opération un feu vif; il s'élevera des Fleurs, ou un Sublimé d'autres couleurs que le Soufre, si la substance contient de l'Arsenic; (voyez le Probl. LXXVe. de la *Chimie métallurgique.*)

4°. Voici la maniere qu'on suit ordinairement pour donner à l'Arsenic sa forme semi-métallique. Melez ensemble parties égales d'Arsenic & de Flux noir, une demi-partie de Borax & autant de Limaille de Fer non rouillée; mettez ce mêlange dans un creuset que vous couvrirez & placerez au fourneau de reverbére; augmentez le feu aussi-tôt que les vapeurs arsenicales s'éleveront; essayez avec un fil de Fer si la matiere est entrée parfaitement en fusion, alors retirez le creuset, laissez-le refroidir & cassez-le, vous trouverez un Culot ou Régule cassant qui aura une forme métallique. On peut aussi se servir de Cuivre au lieu du Fer. Il est aisé de juger que ce Régule ne sera point pur, mais qu'il contiendra une portion considérable du Fer ou du Cuivre

qu'on y aura ajoûté. On peut le purifier à un certain point, en le mettant dans une cucurbite fort baſſe, garnie d'un chapiteau aveugle, qu'on placera au bain de ſable; on donnera un feu aſſez fort pour que le ſable commence à rougir; le Régule d'Arſenic s'attachera au chapiteau, & la plus grande partie du Métal qu'on lui aura joint reſtera au fond de la cucurbite; mais pour obtenir ce Régule dans un état de pureté plus grande & en plus grande quantité, on n'aura qu'à pulvériſer l'Arſenic, & le triturer avec telle huile qu'on voudra; on mettra ce mêlange dans un petit matras ou bouteille que l'on placera ſur un bain de ſable; on augmentera le feu peu-à-peu juſqu'à ce la capſule du bain de ſable commence à rougir par le fond, on laiſſera d'abord évaporer la partie huileuſe, après quoi on bouchera le matras avec un bouchon de papier, auſſi-tôt qu'il s'attachera quelque choſe à la partie ſupérieure du matras, & on laiſſera diminuer le feu lorſqu'il ne ſe ſublimera plus rien. En caſſant le matras on trouvera ſa partie intérieure couverte du Régule d'Arſenic, qui aura l'éclat & la couleur métallique, & qui réſiſtera mieux aux impreſſions de l'air. Dans cette opération il n'y a que la matiere inflammable que l'on a

ajoûté, qui ait donné à l'Arſenic ſa forme de demi-Métal; (voyez le Problême LXXIIIe. de la *Chimie métal.*) par conſéquent on doit en obtenir une plus grande quantité que par l'autre opération dans laquelle une partie de l'Arſenic eſt miſe en diſſolution par l'Alcali contenu dans le flux noir; (voyez le Probl. XXVIIIe. de la *Chimie métall*).

PROBLÉME XXVIe.

Eſſayer des Mines pour ſçavoir ſi elles contiennent du Soufre.

SOLUTION.

PRENEZ une Mine telle qu'eſt, par exemple, une Pyrite; pulvériſez-la groſſiérement; mettez-la dans une retorte de verre ou de terre, de maniere qu'elle reſte vuide des trois quarts; mettez cette retorte au bain de ſable, & adaptez-y un récipient qui doit être à moitié rempli d'eau, & placez le col de la retorte, de maniere qu'il trempe d'un pouce dans l'eau; augmentez le feu par dégrés au point de faire rougir obſcurément la retorte ſans que la Mine entre en fuſion.

Au bout d'une ou de deux heures, laiſſez refroidir les vaiſſeaux, retirez le Soufre qui ſera pour la plûpart dans le col de la retorte, ſoit en caſſant ce col, ſoit en le faiſant fondre à un feu doux; peſez-le & faites votre calcul.

REMARQUES.

1°. Il ne faut que le feu pour dégager le Soufre de ſa Mine, mais ce dégagement ſe fait très-lentement, & ceſſe même tout-à-fait lorſque la Mine ſe met par grumeaux, ou lorſqu'elle entre en fuſion: on n'a pas la même choſe à craindre avec la Pyrite martiale, mais cet inconvénient ſe fait ſentir dans les Pyrites cuivreuſes & dans la Mine de Plomb; c'eſt pourquoi il faut prendre une moindre quantité de ces Mines, augmenter le feu avec précaution, & le faire durer plus long-tems. On peut remédier en quelque façon à ces inconvéniens en mêlant les Mines de cette eſpèce avec une ſubſtance qui ne contienne point elle-même du Soufre, qui ne ſoit point propre à l'abſorber, & qui n'entre en fuſion que très-difficilement; tel eſt, par exemple, le gros ſable lavé.

2°. De cette maniere on obtient à la vérité la plus grande partie du Soufre

qui eſt contenu dans une Mine, mais il il y en a une portion qui eſt retenue par les Métaux & par la terre non métallique qui s'y trouvent. Pour dégager cette portion on ſe ſert d'un vaiſſeau plat de terre qu'on expoſe à feu nud, afin de pouvoir faire ſon calcul d'une maniere plus exacte; mais il arrive ici le même inconvénient que dans le Problême qui précéde, ſçavoir, qu'après la calcination certains corps acquiérent plus de poid.

3°. en même tems que le Soufre ſe dégage, il s'éleve, non-ſeulement d'autres ſubſtances volatiles qui étoient contenues dans la Mine, mais encore le Soufre entraîne quelque portion des ſubſtances fixes; voilà pourquoi il eſt rare de l'avoir parfaitement pur, car alors il doit être d'une couleur jaune de citron: lorſqu'il eſt rougeâtre, cette couleur vient communément de l'Arſenic avec lequel il eſt mêlé; mais lorſqu'en le caſſant il eſt d'un tiſſu ſtrié, ou par aiguilles comme le Cinnabre artificiel, il faut attribuer cette couleur rouge au Mercure; (voyez le §. 131 de la *Chimie métall.*) On doit porter le même jugement lorſque ce Soufre rouge s'eſt attaché dans un endroit fort échauffé; car le Cinnabre réſiſte à un dégré de feu beaucoup plus fort que le Soufre & l'Arſenic. La meilleure ma-

niere de purifier le Soufre crud eſt de le mettre une ſeconde fois en diſtillation dans une retorte de verre, à un dégré de feu beaucoup plus doux que dans la premiere opération.

PROBLÉME XXVIIe.

Eſſayer des Subſtances foſſiles pour ſçavoir ſi elles contiennent des Sels.

SOLUTION.

I. LORSQUE ces Subſtances ne ſont point dans un état de fluidité, on n'aura qu'à en prendre quelques livres de poid ordinaire; vous les pulvériſerez & les mettrez dans un vaiſſeau de bois; verſez par-deſſus trois fois autant d'eau chaude, ou bien faites-les bouillir doucement dans un vaiſſeau de verre ou de plomb; filtrez cette eau au travers d'un papier gris mouillé, répétez cette lixiviation avec de nouvelle eau tant qu'elle prendra un goût ſalin.

II. Raſſemblez toutes les différentes leſſives que vous aurez obtenues, mettez-les dans une cucurbite au bain de ſable, ou dans un vaiſſeau de plomb, pour les faire évaporer ſans les faire bouillir;

continuez l'évaporation jusqu'à ce qu'il se forme à la surface une pellicule légere qui ressemble à de la poussiere, ou si cette pellicule ne se montre point, jusqu'à ce qu'un œuf frais puisse y nager : alors retirez la lessive de dessus le feu, mettez-la dans un endroit frais & tranquille où vous la laisserez pendant vingt-quatre heures, il se formera des cristaux de Sel au fond & vers les côtés du vaisseau ; voyez le §. 214. de la *Chimie métallurgique.*) Examinez à quel genre de Sel ces Cristaux appartiennent, de la maniere qui a été indiquée depuis le §. 38. jusqu'au §. 47. de la *Chimie métall.*

III. S'il ne s'étoit point formé de Cristaux au fond d'une dissolution à la surface de laquelle il ne s'est point non plus fait de pellicule, on n'aura qu'à la remettre sur le feu ; versez-y environ un vingtiéme d'une dissolution alcaline, ou un tiers d'urine putréfiée ; faites durer l'évaporation jusqu'à ce qu'il se forme une pellicule, ou jusqu'à ce qu'il se précipite quelque chose de blanc ; laissez refroidir la dissolution, décantez ce qui sera clair de dessus ce qui sera déposé.

IV. Si l'on a obtenu un Sel dont il se dissolve une plus grande quantité dans l'eau chaude que dans l'eau froide, tel qu'est le Vitriol, le Salpêtre, l'Alun,

&c. continuez l'évaporation & la cryſtalliſation de la maniere qui a été indiquée juſqu'à ce qu'il ne ſe forme plus de Cryſtaux, & juſqu'à ce qu'il reſte une matiere viſqueuſe ſemblable à de l'huile, que l'on nomme *Eau-mere*; mais ſi l'on a obtenu du Sel marin dont il ne ſe diſſout guères plus dans l'eau chaude que dans l'eau froide, faites l'évaporation à un feu doux juſqu'à ce que les Cryſtaux qui ſe forment touchent preſque à la ſurface de l'eau; décantez l'eau qui ſurnage, & continuez à évaporer juſqu'à ce que vous en ayez tiré tout le Sel.

V. Si l'on veut que les Sels qu'on doit obtenir ſoient d'une plus grande pureté, on y parviendra en réitérant les diſſolutions dans de l'eau chaude bien pure, en filtrant, évaporant, & faiſant cryſtalliſer de nouveau.

REMARQUES.

1°. Il y a pluſieurs ſubſtances foſſiles qui demandent à être expoſées à l'air libre, ou à être grillées avant que de pouvoir en retirer le Vitriol ou l'Alun qu'elles contiennent, mais il y en a d'autres dont on peut faire la lixiviation ſur le champ & ſans travail préliminaire; (voyez le §. 152. juſqu'au 158. & le

Problême V^e. de la *Chimie métallurg.*)

2°. On ne peut point se servir de vaisseaux de Cuivre ou de Fer pour évaporer les lessives vitrioliques & alumineuses, parce que le Fer précipiteroit le Cuivre contenu dans le Vitriol, & parce que quelquefois il peut se trouver dans la lessive une portion d'Acide vitriolique non saturée, qui pourroit agir sur ces Métaux; au lieu qu'il n'agit que très-peu sur le Plomb. Il ne faut jamais se servir de vaisseaux de terre pour la préparation des Sels, parce qu'ils les pénétrent, & quelquefois ils passent au travers.

3°. Quelquefois il se trouve dans la lessive une portion d'Acide vitriolique & d'Acide nîtreux qui n'est point encore saturée; or comme le Vitriol & l'Alun sont plus disposés à être dissouts par l'Acide vitriolique, & le Nître par l'Acide nîtreux que par l'eau, ces Sels demeurent dans un état de fluidité quoiqu'on évapore l'eau, & par conséquent ils ne forment point de Crystaux. Les Salpêtriers Allemands appellent cela *Schalk*, & dans les Fabriques d'Alun & de Vitriol, on se sert d'une façon de parler assez impropre, en disant que *la lessive est trop graſſe*. Il est aisé de remédier à cet inconvénient, il ne s'agit que de donner aux Acides non saturés une subs-

tance qu'ils mettent en diſſolution, & dont ils ſe ſaturent; le Fer eſt de cette nature, ainſi que tous les Alcalis fixes & volatiles, la Chaux vive, &c. On peut choiſir parmi ces ſubſtances ſuivant l'exigence des cas. Dans les Fabriques de Vitriol on ſe ſert de lames de Fer pour produire cet effet. Dans le travail du Salpêtre rien n'eſt meilleur qu'une ſolution faite de cendre & de chaux, parce que cela fait que l'Acide nîtreux forme un véritable Salpêtre. Dans les Fabriques d'Alun on peut ſe ſervir d'Alcali fixe ou volatile; mais il faut avoir grande attention de n'en point mettre une trop grande quantité, parce que ſans cela l'Alun ſeroit décompoſé, attendu que l'Acide vitriolique a plus de diſpoſition à s'unir avec le Sel Alcali qu'avec la terre qui ſert de baſe à l'Alun, & par conſéquent il la précipite; (voyez le Probl. XLIXe. de la *Chimie métall.*)

4°. La nature nous préſente ſouvent des eaux dans leſquelles des Sels ſont en diſſolution. On fait ſur ces eaux les mêmes opérations que ſur les diſſolutions faites par l'Art.

5°. En général il eſt très-difficile de faire ſur les Sels des Eſſais en petit qui s'accordent exactement avec le produit du travail en grand, ſi l'on en excepte le

Sel marin. Une méthode très-mauvaise est de faire évaporer une certaine quantité de dissolution dans un vaisseau de cuivre jusqu'à siccité, & de goûter sur la langue ce qui est resté, ou de mettre ce résidu dans le feu, de le peser & de calculer d'après cette opération : car sans compter que de cette maniere on mêle les ordures avec le Sel, il est très-rare de ne rencontrer qu'un Sel d'une seule espèce.

PROBLÉME XXVIIIe.

Essayer quelle couleur les substances fossiles donnent au Verre.

SOLUTION.

SI une substance est combinée avec du Soufre ou avec de l'Arsenic, vous la ferez griller, sinon on la prendra telle qu'elle est; on en mêlera quelques grains avec une once de Verre blanc, & on prendra bien garde qu'il n'entre aucun corps étranger dans le mêlange, que l'on mettra dans un creuset couvert; on placera ce creuset pendant une heure à la forge, ou pendant deux ou trois heures au fourneau à vent; alors on le retirera, on le laissera,

laiſſera refroidir, on le caſſera, & l'on examinera la couleur que le Verre aura priſe.

REMARQUES.

Il y a pluſieurs Mines qu'il ne faut point griller trop fortement ; le Cobalt qui colore le Verre en bleu eſt ſur-tout dans ce cas, parce que par-là il perd ſa couleur. Les couleurs varieront ſuivant les différens Métaux contenus dans la Mine ; c'eſt pour cela qu'on a ſouvent voulu juger de ce qui étoit contenu dans une Mine par la couleur qu'elle donnoit ; mais comme il eſt rare qu'un Métal ſe trouve ſeul dans une Mine, & comme la durée du feu, tant dans la calcination que dans la fuſion, produit de la différence dans les couleurs ; & comme une petite circonſtance ſuffit pour la changer entiérement, on ne peut point ſe ſervir de cette régle pour juger avec certitude.

PROBLÉME XXIXe.

Eſſayer des Terres & des Pierres pour ſçavoir à quelle claſſe elles appartiennent.

SOLUTION.

PULVÉRISEZ la Terre ou la Pierre, & ſéchez-la ſi elle eſt humide ; verſez deſſus un Acide, & obſervez s'il ſe fait

un mouvement d'effervescence; quand cela arrive, on peut regarder cette substance comme calcaire; (voyez le §. 16. de la *Chimie métall.*) S'il ne se fait point d'effervescence, détrempez la substance avec de l'eau, & voyez si elle prend ainsi toute seule la consistence & la dureté d'une Pierre, dans ce cas vous la mettrez au rang des substances gypseuses. Si vous ne remarquez ni l'un ni l'autre de ces phénomènes, faites sécher peu-à-peu la substance humide qui formera une pâte; enfin donnez pendant quelques heures un feu très-violent; si elle se durcit, vous la mettrez au rang des substances argilleuses; si aucun des phénomènes précédens n'arrive, mettez-là au rang des substances que l'on nomme *vitrifiables* & *apyres*.

REMARQUES.

Quand on n'a pas la précaution de faire sécher ces sortes de substances avant d'en faire l'examen, il est aisé d'y être trompé: car l'eau qui y est contenue peut affoiblir l'Acide au point de n'agir que peu ou point du tout sur elle. Cela m'est arrivé à moi-même en examinant une Terre grasse dont il y avoit une très-grande quantité au-dessus d'une grande couche calcaire, qui se trouva être une Marne excellente très-propre à fertiliser les Terres.

FIN.

TABLE
DES MATIÈRES
Contenues dans le second Volume.

A

ACIER, comment se fait, pag. 172. & *suiv.*
Acide, est chassé par un Acide plus fort, 70. & *suiv.* Dans quelles proportions il est à l'eau dans plusieurs matieres, 81. & *suiv.*
Acide marin, différentes manieres de le faire, 37. & *suiv.*
Acide nîtreux, plusieurs manieres de l'obtenir, 33. & *suiv.*
Acide vitriolique, comment on l'obtient 27. & *suiv.* Dissout.
Alcali volatile, comment on l'obtient du Sel ammoniac, 9. & *suiv.*
Alcali fixe, s'unit plus facilement aux Acides que l'Alcali volatile, 82.
Alun, comment on l'obtient, 17. & *suiv.* Sa terre est argilleuse, 19. Autre maniere de l'obtenir, 100. & *suiv.*
Amalgames, de Mercure avec différens Métaux, 231. & *suiv.*
Antimoine, dissout les pierres par sa Chaux, 59. & *suiv.* Agit sur les Métaux en fusion par son Soufre, 184. & *suiv.* On en dégage le Soufre par un Alcali fixe, 201. & *suiv.*

Manieres d'en essayer les Mines, pag. 317. & *suiv.*

Arbre de Diane, la maniere de le faire, 125.

Argent, se peut dissoudre par un Alcali fixe, & par un Alcali volatile, 84. & *suiv.* Comment on en tire des Cristaux, 119. & *suiv.* Sa dissolution dans l'Eau-forte laisse des traces sur l'Agate & le Marbre, 114. & *suiv.* Se peut dissoudre par l'Huile de Vitriol, 104. Par l'Eau-forte, 110. Sa dissolution par cémentation, 157. & *suiv.*

Arcanum duplicatum. Voyez Tartre vitriolé.

Argille, en quelle proportion entre en fusion avec d'autres matieres, 47. Dissoute par l'Huile de Vitriol fait de l'Alun, 100.

Arsenic, comment se dissout dans l'Esprit-de Sel, 132. Se dissout par l'Huile de Vitriol, 103. & *suiv.* Et par l'Eau régale, 143. Ses effets lorsqu'il est mêlé avec les Métaux dans la fusion, 205. & *suiv.*

Arsenic rouge, 176.

B

Baume de Saturne, 167. Mis sur des vases, leur donne la faculté de contenir l'eau, 167.

Baume de Soufre, comment se fait, 164. & *suiv.* De quelle utilité il est dans la Docimasie, 165.

Beurre d'Antimoine, 148. & *suiv.*

Bismuth, se peut dissoudre par un Alcali fixe, 76. Et par l'Alcali volatile, 84. Se dissout dans l'Esprit-de Sel, 132. Et dans l'Huile de Vitriol, 104. Par l'Eau régale, 143. Par le Vinaigre, 35. Procédés pour essayer ses Mines, 311. & *suiv.*

Bitume, ce qui peut faire concevoir sa formation, 163.

Blanc d'Eſpagne, page 124.
Blende noire, maniere d'en tirer le Zinc, 168. *& ſuiv.*
Bleu de Pruſſe, préparation de l'Alcali fixe pour le faire, 73
Borax, utile pour [illegible]
53. *& ſuiv.* La maniere de le calciner, 55.
Braſque, ce que c'eſt, 285.
Bronze, 226.

C

CAlamine, procédé par lequel elle rend le Cuivre jaune, 216. *& ſuiv.*
Cémentation, comment on l'emploie pour diſſoudre l'Argent, le Cuivre & le Fer, 157. *& ſuiv.*
Ceruſe, 30. Par l'Eau-forte, 121. Par l'Eſprit-de Sel, 131.
Charbon foſſile, ce qui peut faire concevoir ſa formation, 163.
Charbon de terre, peut être utile dans la fonte des Mines, 49.
Chaux métalliques, moyen de les réduire, 168. *& ſuiv.* Même ſans addition de Phlogiſtique, 170. *& ſuiv.* Comment on les fait paſſer dans le verre, 237. *& ſuiv.*
Chaux vive, mêlé avec les Sels Alcalis, les rend cauſtiques, 5.
Cinnabre, comment ſe fait, 134. *& ſuiv.*
Cobalt, ſe diſſout par l'Eau-forte, 122. Par l'Eau régale, 144. Peut être diſſout par le Soufre, 178.
Colcothar, 30.
Coupelle, maniere de coupeller l'Or & l'Argent, 262. Le Cuivre & l'Argent, 266.
Craie, dans quelle proportion ſe fond avec l'Argille, 47. *& ſuiv.*

Creuſets, comment doivent être placés dans l'eſſai d'une Mine, page 289.
Cryſtaux de Nître & d'Argent, 114. *& ſuiv.*
Cuivre, eſt diſſout par un Alcali fixe par la voie humide, 73. *& ſuiv.* Par un Alcali volatile, 82. *& ſuiv.* Par l'Huile de Vitriol, 104. Par l'Eau-forte, 122. Par l'Eſprit-de-Sel, 131. Par l'eau régale, 144. Par le Sel ammoniac par la voie humide, 150. *& ſuiv.* Combien il contient de Cuivre de Roſette, 306. *& ſuiv.*
Cuivre de cémentation, 107.
Cuivre noir, 299.

D

Départ par la voie ſéche, ſur quoi cette opération eſt fondée, 183. *& ſuiv.*
Départ de l'Or & de l'Argent par le Soufre, 229. *& ſuiv.*
Détonation avec le Nître ; comme elle agit ſur les Métaux, 155. *& ſuiv.*
Diſſolutions, la maniere de les précipiter, 123. *& ſuiv.*
Dorer l'Argent ſans Amalgame, 138.
Dorer en Or moulu. 234. *& ſuiv.*

E

Eau-forte, 36. Comment on l'emploie pour diſſoudre les ſubſtances métalliques, 122.
Eau forte précipitée, 112. Comment ſe fait, 280.
Eau régale, comment ſe fait, 40. Les ſubſtances qu'elle peut diſſoudre, 135. *& ſuiv.*
Encre de ſympathie, la maniere de la faire, 127.
Eſprit-d'Alun, 37.
Eſprit-de-Nître. Voyez Acide nîtreux.

Esprit-de-Sel marin, la maniere dont on l'emploie dans la dissolution des substances métalliques, 131. *& suiv.* Agit sur l'Argent par cémentation, 157. *& suiv.*
Esprit-de-Soufre, 32.
Esprit-de Vitriol, 31.
Esprit-de-Vin, s'unit aux Acides par son Huile, & les rend dulcifiés, 164.
Essai d'une Mine d'Argent, 253. *& suiv.* Sur des terres & sur des pierres, pour voir si elles contiennent de l'Argent, 264. *& suiv.* Sur le cuivre, 256. Sur le Bismuth & sur le Régule d'Antimoine, 267. *& suiv.* Sur le Zinc, 269. *& suiv.* Sur l'Etain, 271. *& suiv.* Sur le Fer, 273. Sur les alliages métalliques, *ibid.* Sur les Mines en général, 274. *& suiv.*
Essai de l'Argent pour voir s'il contient de l'Or, 277. *& suiv.*
Essai d'une substance fossile pour voir si elle contient de l'Or, 283. *& suiv.*
Essai des Mines, des Terres & des Pierres, pour voir si elles contiennent du Fer, 284. *& suiv.*
Essai des Mines, pour voir si elles contiennent de l'Etain, 290. *& suiv.*
Essai des Mines, pour voir si elles contiennent du Plomb, 295. *& suiv.*
Essai des Mines, pour voir si elles contiennent du Cuivre 298. *& suiv.*
Essai des Mines, pour voir si elles contiennent du Bismuth, 311. *& suiv.*
Essai des Mines, pour voir si elles contiennent du Zinc, 313. *& suiv.*
Essai d'une Mine, pour voir si elle contient de l'Antimoine, 317. *& suiv.*
Essai des Mines de Mercure, 320. *& suiv.*
Essai des Mines, pour voir si elles contiennent de l'Arsenic, 323. *& suiv.*
Essai des Mines, pour voir si elles contiennent

du Soufre, pag. 328. & *suiv.*
Essai des Terres & des Pierres par les Dissolvans, 337.
Etain, se dissout par l'Alcali volatile, 84. & *suiv.* Quel en est l'alliage à préférer pour la santé, 96. Essai de ses Mines, 290. & *suiv.* Est dissout par l'Huile de Vitriol, 104. Par l'Eau-forte, 122. Par l'Esprit-de-sel, 132. Par l'Eau régale, 141. Par le Vinaigre, 35. Ses effets dans la fusion avec différens Métaux, 225. & *suiv.* Il ne se trouve que peu ou point de Soufre dans sa Mine, 292.
Ethiops minéral, 195.

F

Fer, peut être dissout par un Alcali fixe, 74. Par l'Eau-forte, 122. Par l'Esprit-de-Sel, 131. Par l'Eau régale, 144. Par le Vinaihre, 95. Par le Sel ammoniac par la voie humide. 150. & *suiv.* Comment on en sublime de fleurs, 142. & *suiv.* Lorsqu'il est traité par cémentation, 157. & *suiv.* Moyen de le convertir en Acier, 172. & *suiv.* Ses effets dans la fonte avec différens Métaux, 226. & *suiv.* Maniere de faire l'essai de ses Mines, suivant Cramer, 249. Suivant Gellert, 284. & *suiv.*

G

Grillage des Mines, dans quel cas nécessaire, 274. 300.
Gypse, en quelle proportion entre en fusion, mêlé avec d'autres pierres, 47. & *suiv.*

H

Hepar Sulphuris, ou Foie de Soufre, comment se fait, 198. & *suiv.* Dissolution des Métaux par son moyen, 203. & *suiv.*

Huiles, dissolvent les Acides, 161. & *suiv.* Tirées par expression, dissolvent les Chaux de Plomb, pag. 166. & *suiv.*
Huile de Fer par défaillance, 152. & *suiv.*
Huile de Vitriol, 31. La maniere dont elle dissout plusieurs substances métalliques, 103. & *suiv.*

I

Jaspe, On peut faire des desseins dessus avec la dissolution d'Argent, 114.
Jayet, Comment on peut concevoir sa formation, 163.
Inquart. Voyez Quartation.

L

Lait de Soufre, 200.
Lait virginal, nuisible à la santé, 92.
Liquation, ce que c'est que cette opération, 220. & *suiv.* Pains de Liquation, 224.
Lotissage d'une Mine, ce que c'est 274.
Lune cornée, la maniere de la faire, 116. & *suiv.* Comment on la réduit, 118. 168.

M

Magnesie blanche, se trouve dans l'Eau mere du Nître. 22.
Matte crue, son utilité dans le départ par la voie séche, 183. & *suiv* Essai pour sçavoir combien une Mine de Cuivre en contient, 302. & *suiv.* Avantage à travailler les Mines par les Mattes, 305.
Mercure, se peut dissoudre par un Alcali fixe, 76. Par un Alcali volatile, 84. & *suiv.* Ses Cristaux par l'Eau-forte, 119. Comment on le retire du Cinnabre, 196. & *suiv.* Ses Amalgames avec les Métaux, 231. & *suiv.*

Maniere d'eſſayer ſes Mines, p. 320. *& ſuiv.*

Mercure précipité rouge, 121. Précipité blanc, 124. Précipité rouge de l'Eau régale, 148. Sublimé, différentes manieres de le faire, 144. *& ſuiv.*

Mercure doux, comment ſe fait, 147.

Métaux parfaits & imparfaits, ſe peuvent diſſoudre par un Alcali fixe, 72. *& ſuiv.* Leur diſſolution par le Soufre, 176. *& ſuiv.* Comment ceux qui ont été diſſouts par le Soufre peuvent être précipités les uns par les autres, 178, *& ſuiv.* Dans quel ordre ils ſont diſſouts par le Soufre dans la fuſion, 198. Comment ſe diſſolvent dans la fuſion par l'Arſenic, 205. *& ſuiv.* Comment, par le Régule d'Antimoine, 208. *& ſuiv.* Par le Verre d'Antimoine, 209. *& ſuiv.* Par le Biſmuth, 213. *& ſuiv.* par le Zinc, 214. *& ſuiv.* Par le Plomb, 219. *& ſuiv.* Par l'Etain, 225. *& ſuiv.* Par le Fer, 226. *& ſuiv.*

Minérais, Obſervation ſur leur fonte, 52. De quelle utilité eſt le Plomb dans leur forme, 57. *& ſuiv.*

Mines, raiſons pourquoi on réuſſit difficilement dans l'eſſai qu'on en fait, 247. *& ſuiv.* Celles qui ſont aiſées à fondre, 276. 298. Celles qui ne peuvent être réduites en *Schlich*, 299. *& ſuiv.*

Minium, pourquoi préférable à la Litharge dans la fuſion des pierres, 58.

N

Nitre fixé, ou alcaliſé, 8.

Nître, procédé pour le faire, 21. *& ſuiv.* Régénéré, 67. Quadrangulaire, 68. Demi-volatile, 79.

Nître, Comment agit par la détonnation sur différens Métaux, 155. *& suiv.* Comment peut servir à purifier l'Or & l'Argent des autres Métaux, page 156.

O

OR, la maniere de le dissoudre par un Alcali fixe, 76. Par un Alcali volatile, 84. *& suiv.* Il en reste toujours un peu après la dissolution de l'Argent, 114. Sa dissolution dans l'Eau régale, 136. Moyen de le découvrir par-tout, 143. Sa purification par la cémentation, 160. *& suiv.* Comment on le délivre du Mercure, 236. Essai de ses Mines, 283.

Or fulminant, comment se fait, 136. *& suiv.*

Orpiment, 177.

P

P *Hosphore*, de Balduinus, 108. *& suiv.* De Homberg, 129. *& suiv.*

Pierres, le moyen de dissoudre celles qui sont calcaires par un Alcali fixe, 41. *& suiv.* De même que les argilleuses, 43 Les gypseuses, 44. Les vitrifiables, 45. *& suiv.*

Pierres qui se dissolvent les unes les autres dans leur mélange, 47. *& suiv.* Celles auxquelles il faut en ajoûter une troisiéme, 50. *& suiv.* Toutes sont dissolubles par la Chaux de Plomb, 56. *& suiv* Maniere d'essayer à quelle classe elles appartiennent, 337.

Pierres factices, leur composition, 55.

Pierre de Bologne, 109.

Plantes, moyen d'en tirer le Sel alcali fixe, 2. *& suiv.*

Plomb, dissout par le Vinaigre, 90. Ses Crystaux par l'Eau-forte, 19. *& suiv.* Est dissout

par l'Huile de Vitriol, 104. Par l'Eau-forte, 144. Par les Huiles tirées par expreſſion, 166. & *ſuiv.* Ses effets dans la fonte des Métaux, 219. & *ſuiv.* Eſſai de ſes Mines, 295. & *ſuiv.*

Précipitation, des ſubſtances diſſoutes dans l'Huile de Vitriol, 107. & *ſuiv.* Dans l'Eſprit-de-Sel, 134.

Précipitation, de la diſſolution d'Argent, 111. & *ſuiv.* Des ſubſtances métalliques, diſſoutes dans l'Eau-forte, 123. & *ſuiv.*

Précipitation, de l'Or par un Alcali fixe, 136. & *ſuiv.* Par le Verd-de-gris, 139. & *ſuiv.* Par l'Etain pour la couleur pourpre, 141. & *ſuiv.* Par le Mercure, 140. Par le Fer, *ibid.*

Pyrites, comment on en tire le Vitriol, 12. & *ſuiv.* A quelle occaſion on les emploie dans la fonte des Mines, 183. & *ſuiv.* 303. & *ſuiv.*

Q

Quartz, ſa diſſolution dans le feu par un Alcali fixe, 46. Celui qui eſt opaque eſt plus aiſé à fondre que le tranſparent, 48.

Quartation, Deſcription de cette opération, 227. & *ſuiv.*

R

Realgar, ce que c'eſt, 177.

Régule d'Antimoine, ſe diſſout en partie dans l'Eau-forte, 123. Se diſſout par l'Eſprit-de-Sel, 132. Par l'Eau régale, 143. & *ſuiv.*

Régule d'Antimoine, comment ſe fait, 186. & *ſuiv.* Comment il ſert dans la fuſion à diſſoudre les Métaux, 308. & *ſuiv.*

Reſtant de l'Eau-forte, ce que c'eſt, 181. & *ſ.*

S

Savon, la maniere de le faire pag. 61. & *ſuiv.*
Schlich, ce que c'eſt, 298.
Schalk, ce que c'eſt, 334.
Scorifier une Mine, 255.
Scories, raiſons pourquoi on en forme dans l'eſſai d'une Mine, 286. & *ſuiv.*
Sel ammoniac, régénéré, 77. & *ſuiv.* Secret de Glaubert, 81.
Sel ammoniac, diſſout le Cuivre & le Fer par la voie humide, 150. & *ſuiv.*
Sel ammoniac fixe, la maniere de le faire, 128. & *ſuiv.* 135. Sel de Glaubert, 40. 71.
Sel marin, la maniere de l'obtenir, 24. & *ſuiv.* Deſcription du bâtiment de graduation, regénéré, 66.
Sels, maniere d'eſſayer les ſubſtances foſſiles, pour voir ſi elles en contiennent, 331. & *ſuiv.*
Soufre, comment on en produit de factice, 162. & *ſuiv.* Ses effets ſur les Métaux, 177. & *ſuiv.* Moyen de connoître ſi une ſubſtance foſſile en contient, 201. 328.
Soufre, doré d'Antimoine, 189.
Spath fuſible, ſa diſſolution par un Alcali fixe, 46. Met en fuſion les différentes matieres avec leſquelles on le mêle, 47. & *ſuiv.*
Sublimé corroſif, différentes manieres de le faire, 144. & *ſuiv.*
Sucre de Saturne, comment ſe fait, 91. & *ſuiv.* Diſſout dans l'eau, eſt précipité par l'Huile de Vitriol, 98.

T

Tartre, maniere d'en faire le Sel, 5.
Tartre regénéré. 63. & *ſuiv.*
Tartre vitriolé, maniere de le faire, 68. &

ſuiv. Demi-volatile, 80. *& ſuiv.*
Terre foliée du Tartre, 64. *& ſuiv.*
Terres, maniere de les eſſayer, 337 *& ſuiv.*
Turbith minéral, comment ſe fait, 105. *& ſuiv.*

V

Végétaux, la maniere d'en tirer le Sel alcali fixe, 1. *& ſuiv.*
Verdet, ſes Cryſtaux, 88.
Verd-de-gris, comment ſe fait, 93. *& ſuiv.*
Verre de Plomb, pourquoi paſſe au travers des creuſets, 58. Comment on l'emploie dans l'eſſai d'une Mine, 253. 286.
Verre d'Antimoine, comment ſe fait & s'emploie à diſſoudre les Métaux dans la fuſion, 209. *& ſuiv.*
Verres, leurs couleurs varient en raiſon des Métaux avec leſquels on les mêle, 337.
Verre, comment on le teint avec des Chaux métalliques, 237. *& ſuiv.*
Verre, avec quelles ſubſtances on le peut colorer, 336. *& ſuiv.*
Vinaigre concentré par lui-même, 86. par le moyen du Verd-de-gris, 87. *& ſuiv.* Par la gelée, 90. Les ſubſtances qu'il peut diſſoudre, 95. *& ſuiv.*
Vitriol, la maniere dont on le fait, 11. *& ſuiv.* On n'y emploie point de vaiſſeaux de Fer ou de Cuivre, 12. Comment on fait le Vitriol de Fer, & celui de Zinc, 101. *& ſuiv*

Z

Zinc, ſe peut diſſoudre par un Alcali fixe, 76. Comment s'en fait le Vitriol, 102. *& ſuiv.* Se diſſout dans l'Eau-forte, 122. Par l'Eſprit-de-Sel, 131. Par l'Eau régale, 144.

Procédé pour en réduire les fleurs, 169. & *ſuiv.* Ne ſe mêle point par la fuſion avec le Biſmuth, 213. Maniere de diſſoudre les Métaux dans la fuſion par ſon moyen, 214. & *ſuiv.* Maniere d'eſſayer les Mines qui en contiennent, 313. & *ſuiv.*

Fin de la Table des Matieres du ſecond Volume.

ERRATA

du second Volume.

PAge 8. *ligne* 16. feu oux *lisez* feu doux.
Pag. 97. *lig.* 20. dotn, *lis.* dont.